

Thesis 391

Att förstå svensk BRT

Jämförelse av bussprojekt genomförda 2014–2023 med inspiration från Bus Rapid Transit

Edvin Ramberg

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



Copyright © Edvin Ramberg

LTH, Institutionen för Teknik och samhälle
CODEN: LUTVDG/(TVTT-5358)/1-102/2024
ISSN 1653-1922

Tryckt i Sverige av Media-Tryck, Lunds universitet
Lund 2024

Examensarbete

CODEN: LUTVDG/(TVTT-5358)/1-102
/2024

Thesis / Lunds Tekniska Högskola,
Institutionen för Teknik och samhälle,
Trafik och väg, 391

ISSN 1653-1922

Author(s): Edvin Ramberg
Title: Att förstå svensk BRT – Jämförelse av bussprojekt genomförda 2014–2023 med inspiration från Bus Rapid Transit
English title: Understanding Swedish BRT – Comparison of bus projects implemented 2014–2023 inspired by Bus Rapid Transit
Language: Swedish
Year: 2024
Keywords: BRT; kollektivtrafik; planeringsverktyg; goda exempel; infrastruktur
Citation: Ramberg, Edvin. Att förstå svensk BRT – Jämförelse av bussprojekt genomförda 2014–2023 med inspiration från Bus Rapid Transit. Lund, Lunds universitet, LTH, Institutionen för Teknik och samhälle. Trafik och väg 2024. Thesis. 391

Abstract:

Bus Rapid Transit, in short BRT, is a transport mode that has the potential to support a modal shift. In Sweden, there has been a growing interest in BRT, particularly in smaller to medium-sized cities. The challenge lies in the absence of a clear definition of how this kind of system should be designed in a Swedish context. Consequently, there have been efforts to create guidelines and assessment tools to support Swedish municipalities and regions in planning of BRT. This report aims to contribute with knowledge to the further development of Swedish BRT by learning from the outcome of completed projects, using previously developed scorecard. Three conclusions can be made. First, the evaluation revealed that all of the assessed Swedish BRT concepts achieved a one-star rating, thereby attaining BRT status according to the scorecard. All of the six Swedish BRT-concepts have four components in common. Their focus is on frequency of service, opening hours, boarding at all doors and the identity of the busses, in contrast to other bus services. The component that separated the BRT concepts apart are the focus on infrastructure. To be more specific the share of busways, the alignment of busways and distance between bus stops. Secondly, that if higher grades are to be achieved, in forms of two-stars and three-stars, more focus is needed on infrastructure. Allowing the bus to have priority along the entire route, not just a few hundred metres at a time. The third and last conclusion states that if a future Swedish BRT concept learns from the good examples that are found around the country and integrates them into a single line, there are great benefits to be gained.

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

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

Innehållsförteckning

Förord	1
Sammanfattning	3
Summary	5
1 Inledning	7
1.1 Bakgrund	7
1.2 Syfte och mål	9
1.3 Avgränsningar	9
1.4 Rapportens disposition	10
2 Metod och material	11
2.1 Jämförelsestudie	11
Jämförelsestudie och tillämpning	11
Process	13
2.2 Val av BRT-linjer	14
2.3 Insamling av kartdata	15
2.4 Intervjuer	15
2.5 Poängbedömning	16
Stadens utformning	16
Genhet	17
Kollektivtrafikens infrastruktur	20
Fordon och systemstöd	27
Trafikering	29
2.6 Identifiering av goda exempel	30
3 Resultat	31
3.1 Studieobjekt	31
Översiktlig jämförelse	31
MalmöExpressen Linje 5	35
MalmöExpressen Linje 8	37
HelsingborgsExpressen Linje 1	39

Citybussarna Linje 4, Jönköping	41
Linje S, Karlstad	43
Stombusslinje 175, Stockholm/Barkarby	45
3.2 Referensobjekt	47
Totalpoäng under en stjärna	48
Enstjärnig BRT	48
Två- och trestjärnig BRT	53
4 Diskussion	57
4.1 Nuvarande kvalitet för svensk BRT	57
Fokus på trafikering samt fordon och stödsystem	57
Skillnader i infrastruktursatsningar	58
För två- eller trestjärnig BRT krävs större infrastrukturfokus	61
4.2 Ambitionsnivåer för svensk BRT	62
Vanliga busslinjer	62
Enstjärnig BRT	62
Tvåstjärnig BRT	63
Trestjärnig BRT	63
4.3 Goda exempel	63
Stadens utformning	63
Kollektivtrafikens infrastruktur	65
Fordon och stödsystem	70
Trafikering	70
4.4 Metoddiskussion	71
Reflektion kring metod och material	71
Synpunkter och idéer kring planeringsverktyget	73
5 Slutsatser	75
5.1 Svensk BRT är enstjärnig	75
5.2 Högre ambitionsnivåer krävs större infrastrukturfokus	75
5.3 Tidigare projekt kan bidra med goda exempel	76
5.4 Rekommendationer	76
5.5 Vidare studier	77
6 Referenser	79
7 Bilaga / bilagor	81

Bilaga 1 – Deltagarlista intervjuer	81
Bilaga 2 – Underlag till semistrukturerad intervju	82
Bilaga 3 – Länk till genomförd poängbedömning	83
Bilaga 4 – Referensobjekt, tilldelning av poäng	84
Stadsbuss 3, Helsingborg	84
Västerås Linje 1	85
Stadsbuss 4, Lund	86
Linje 1, Trondheim	87
Stombusslinje 16, Göteborg	88
Linje 2, Aalborg	89
Linje A-B, Metz	90
Linje 4, Nantes	91
LundaExpressen	92

Förord

Detta examensarbete är den avslutande delen av civilingenjörsprogrammet i väg- och vattenbyggnad vid Lunds Tekniska Högskola. Det har genomförts vid institutionen för Trafik och samhälle, på avdelningen Trafik och väg. Arbetet har utförts under våren 2024 i samarbete med Trivector Traffic i Lund samt K2 – nationellt kunskapscentrum för kollektivtrafik.

Jag vill tacka mina två handledare Joel Hansson och Jakob Allansson som har bidragit med fantastiska konversationer och idéer kring utvecklandet av examensarbetet. Er erfarenhet har bidragit med en trygghet genom hela examensarbetet och gjort att arbetet har utvecklats till något mycket mer än vad som var tänkt från början.

Sedan vill jag tacka alla inblandade kommuner och regioner för att jag fick komma på besök och genomföra mina intervjuer. Era tankar och åsikter har möjliggjort att jag kunnat genomföra fullständiga poängbedömningar för samtliga utvalda svenska BRT-koncept.

Ett stort tack vill jag ge till Trivector Traffic i Lund som låtit mig skriva examensarbetet på deras kontor, en möjlighet som har bidragit till att jag har fått lära känna många nya fantastiska människor. Även tack till K2 som var med och arrangerade resan till Trondheim. En resa där jag fick möjligheten att presentera mitt examensarbete inför branschen.

Till sist vill jag tacka vänner, familj och min käraste för all stöttning under våren.

Lund, juni 2024



Sammanfattning

Många städer står inför utmaningen att minska antalet personbilar till fördel för hållbara transporter. Med en växande urban befolkning ökar det samlade transportbehovet betydligt, vilket kräver hög kapacitet och effektiv användning av stadens yta. En lösning för att minska bilanvändningen i städerna är att satsa på högkvalitativ kollektivtrafik där bus rapid transit (BRT) kan spela en stor roll. BRT som koncept har använts framgångsrikt i bland annat Sydamerika där transportsättet kännetecknas av bussar som kör i egna körfält helt separerade från övrig trafik med hållplatser som har tunnelbaneliknande karaktärsdrag.

Konceptet är intressant även i en mer småskalig, svensk kontext, men behöver anpassas till den skalan. Ännu saknas dock en tydlig bild av hur svensk BRT ska planeras och genomföras.

Det har därför i olika omgångar skapats ett antal planeringsdokument för att besvara frågan gällande vad som definierar svensk BRT. Först ut var *Guidelines för attraktiv kollektivtrafik med fokus på BRT* (publicerad 2015) som sedan följdes av *Bedömningsverktyg för svensk BRT* (publicerad 2018) och nu slutligen en uppdaterad version av den senare i form av *Planeringsverktyg för Bus Rapid Transit (BRT) i Sverige* (publicerad 2024).

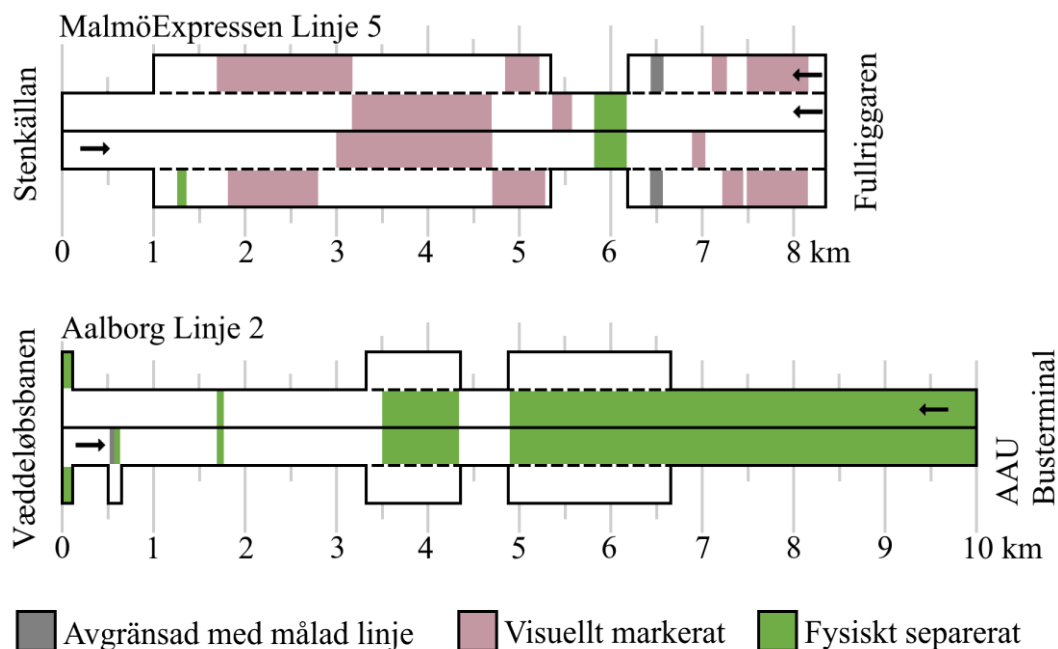
Det har funnits ett behov av att använda det uppdaterade planeringsverktyget rent praktiskt genom att poängbedöma redan befintliga BRT-koncept. Ur detta behov växte examensarbetets syfte fram, att bidra med kunskap till den fortsatta utvecklingen av svensk BRT genom att ta lärdomar av genomförda projekt.

Den metod som använts för examensarbetet har varit att genomföra en jämförelsestudie i fyra olika steg. Första steget var att identifiera relevanta busslinjer att poängbedöma. Andra steget var att samla in kartdata genom diverse kartverktyg. Tredje steget var att genomföra intervjuer med relevanta kommuner och regioner för att komplettera den kartdata som samlats in. Fjärde och sista steget var att sammanställa all data för att kunna se sammanhang och plocka ut goda exempel.

Från det resultat som examensarbetet har kommit fram till dras tre huvudsakliga slutsatser. Första slutsatsen är att samtliga linjer som på något sätt pekats ut som BRT-inspirerade satsningar uppnår BRT-status genom enstjärnig BRT, och särskiljer sig därmed från konventionella busslinjer. Hur betygsnivån för varje linje har uppnåtts skiljer sig markant från fall till fall vilket är tydligt i linjernas olika infrastruktursatsningar. Något som gäller för samtliga linjer är att busskörfälten är punktvisa insatser i centrum, det saknas alltså större sammanhängande stråk. Det finns även en stor variation i hur busskörfälten är placerade vilket i sig skapar inkonsekventa stråk. Resultatet bekräftar tidigare teorier om att det inte finns någon konsensus kring vad BRT är ur ett svenskt perspektiv.

Andra slutsatsen, för att uppnå en högre betygsnivå än enstjärnig BRT krävs ett större infrastrukturfokus, något som är tydligt när utvalda internationellt erkända BRT-koncept har poängbedömts. De utvalda internationella koncepten har ett tydligare fokus på enhetlighet. Majoriteten av busskörfälten är mittplacerade samt fysiskt separerade, antingen genom alléer eller refuger men oftast genom kantsten. Det medför att bussen prioriteras i hela stråket och inte bara i några hundra meter åt gången, något som sannolikt minskar restiden och förbättrar punktligheten.

Figur 1 illustrerar hur BRT hittills utformats i Sverige i jämförelse med några europeiska förebilder, i detta fall MalmöExpressen linje 5 i jämförelse med linje 2 i Aalborg. Linje 2 i Aalborg har långa sammanhängande stråk av busskörfält som skapar en enhetlighet, både i typ av busskörfält samt i dess placering. Något som skiljer sig åt i det svenska BRT-konceptet.



Figur 1: Illustration av skillnaden mellan hur BRT utformats i Sverige och erkända BRT-stråk i andra europeiska länder. Grått markerar busskörfält avgränsade endast med målad linje, rosa visar visuellt markerade busskörfält och grönt visar fysiskt separerade busskörfält. Illustrationerna visar busskörfält för båda riktningarna samt om busskörfälten är mittplacerade eller inte.

Tredje och sista slutsatsen är att det finns många goda exempel som har identifierats från redan genomförda BRT-projekt i Sverige. Samtliga av de studerade svenska BRT-linjerna uppnår enstjärnig BRT, men vissa delsträckor uppvisar potential till högre betygsnivåer om de hade använts konsekvent för hela linjedragningen. Detta gäller även utformning på hållplatser, hållplatsskyltar, linjekartor och design på fordon. Om ett framtida svensk BRT-koncept tar lärdom av de goda exempel som finns utspridda i landet och integrerar dessa i en och samma linje, så finns det stora vinster att hämta. Resultatet har potentialen att bli ett prioriterat stråk med hög framkomlighet och tydlig identitet vilket kommer bidra till högkvalitativ kollektivtrafik.

Summary

Many cities face the challenge of reducing the number of private cars in favour of sustainable transport. With a growing urban population, overall transport demand is increasing significantly, requiring high capacity and efficient use of urban space. One solution to reduce car use in cities is to invest in high-quality public transport, where bus rapid transit (BRT) can play a major role. BRT as a concept has been used successfully in South America and elsewhere, where the mode is characterised by buses running in dedicated lanes completely separated from other traffic with stops that have metro-like features.

The concept is also interesting in a more small-scale Swedish context but needs to be adapted to that scale. However, there is still no clear picture of how Swedish BRT should be planned and implemented.

Therefore, several planning documents have been created in different rounds to answer the question of what defines Swedish BRT. The first was *Guidelines för attraktiv kollektivtrafik med fokus på BRT* (published 2015), which was followed by *Bedömningsverktyg för svensk BRT* (published 2018) and now finally an updated version of the latter in the form of *Planeringsverktyg för Bus Rapid Transit (BRT) i Sverige* (published 2024).

There has been a need to use the updated planning tool in practice by scoring existing BRT concepts. From this need grew the purpose of the study, to contribute with knowledge to the further development of Swedish BRT by taking lessons from completed projects.

The methodology used for the thesis has been to conduct a comparison study in four different steps. The first step was to identify relevant bus routes to score. The second step was to collect map data through various mapping tools. The third step was to conduct interviews with relevant municipalities and regions to complement the map data collected. The fourth and final step was to summarise all the data to be able to see the context and pick out good examples.

Three main conclusions are drawn from the results of the thesis. The first conclusion is that all lines that are in some way identified as BRT-inspired initiatives achieve BRT status through one-star BRT, thus distinguishing themselves from conventional bus lines. How the rating level for each line has been achieved differs markedly from case to case, which is evident in the different infrastructure investments of the lines. Something that applies to all lines is that the bus lanes are selective efforts in the city centre, there is no larger coherent route. There is also a great variation in how the bus lanes are placed, which creates inconsistent routes. The results confirm previous theories that there is no consensus on what BRT is from a Swedish perspective.

Second conclusion, to achieve a higher rating level than the one-star BRT requires a greater infrastructure focus, which is evident when selected internationally recognized BRT concepts have been scored. The selected international concepts have a clearer focus on uniformity. Most bus lanes are centrally located and physically separated, either by islands or refuges but mostly by curbs. This means that the bus is given priority throughout the route and not just for a few hundred meters at a time, which is likely to reduce travel time and improve punctuality

Figure 2 illustrates how BRT has been designed so far in Sweden in comparison with some European models, in this case MalmöExpressen line 5 in comparison with line 2 in Aalborg. Line 2 in Aalborg has long continuous bus lanes that create a uniform route, both in the type of bus lane and in its location. Something that differs in the Swedish BRT concept.

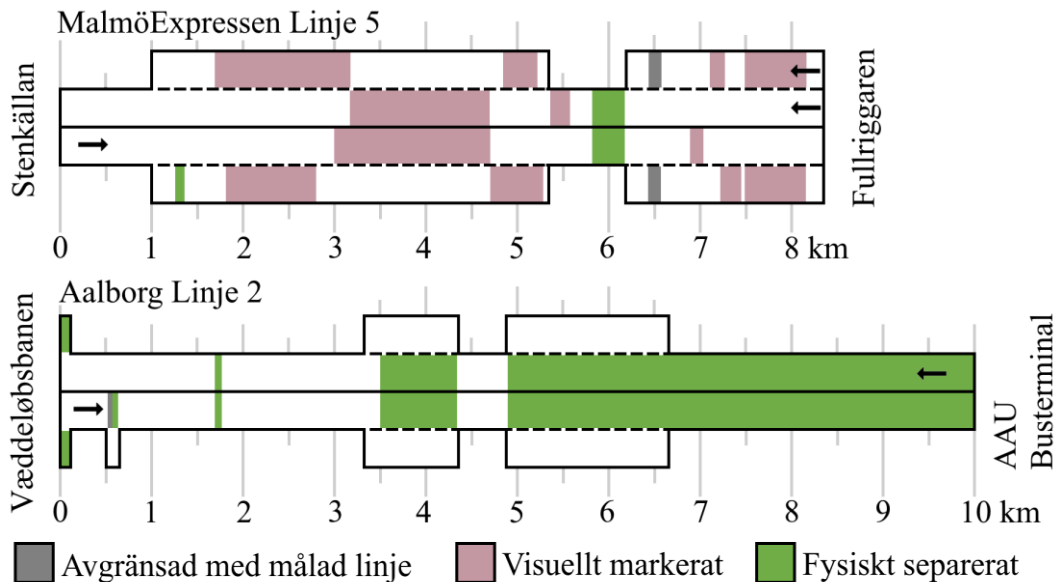


Figure 2: Illustration of the difference between the design of BRT in Sweden and recognised BRT routes in other European countries. Grey indicates bus lanes delineated only by painted lines, pink indicates visually marked bus lanes and green indicates physically separated bus lanes. The illustrations show bus lanes for both directions and whether the bus lanes are centred or not.

The third and final conclusion is that there are many good examples identified from already implemented BRT projects in Sweden. All the Swedish BRT lines studied achieve one-star BRT, but some sections show potential for higher rating levels if they had been used consistently for the entire route. This also applies to the design of stops, bus stop signs, route maps and vehicle design. If a future Swedish BRT concept learns from the good examples that are scattered around the country and integrates them into a single line, there are great benefits to be gained. The result has the potential to become a prioritized route with high accessibility and a clear identity, which will contribute to high-quality public transport.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Många städer står inför utmaningen att minska biltrafiken till fördel för hållbara transporter. Med en växande urban befolkning ökar det samlade transportbehovet betydligt, vilket kräver hög kapacitet och effektiv användning av stadens yta, något som inte främjas av bilismen. Förutom problematik med yteffektivitet och kapacitet bidrar personbilen med utsläpp och höga bullernivåer vilket leder till negativa hälsoeffekter samt sämre stadsmiljö. En lösning för att minska biltrafiken är att bidra med goda alternativ där bland annat högkvalitativ kollektivtrafik ingår. Kollektivtrafiken främjar inte bara hög yteffektivitet, låga utsläpp och ökad säkerhet, utan bidrar även till att öka jämställdheten och minska skillnaderna i mobilitet mellan olika inkomstgrupper (Holmberg, 2008).

För att övervinna bilister måste kollektivtrafiken vara av hög kvalitet i syfte att vara konkurrenskraftig. Genom åren har det gjorts forskning kring vilka faktorer som är viktiga för kollektivtrafikens resenärer där resultatet kondenserades till följande: lätt att förstå och använda, kort restid, hög turtäthet och regularitet, pålitlighet och komfort (X2AB, et al., 2015). Andra faktorer som också identifierats som viktiga är kunskap och pris (Holmberg, 2013). Ett möjligt transportsätt som har potential att tillgodose dessa faktorer är BRT – Bus Rapid Transit. BRT är en benämning på bussystem av hög kvalitet som har potential att på ett yteffektivt sätt förflytta resor från personbilen till kollektivtrafiken (Allansson, et al., 2023). Ett fullt utvecklat BRT-system kännetecknas av sex olika egenskaper vilka alla är viktiga för att bidra till ett helhetsintryck: användarvänlighet, egen identitet, hög kvalitet på hållplatser, hög turtäthet, full prioritet i korsningar samt gen linjedragning (X2AB, et al., 2015).

BRT som koncept skiljer sig åt i olika delar av världen. Konceptet BRT formades som namn i USA år 1966 men har under senare år fått mycket uppmärksamhet i framför allt Sydamerika (Hidalgo, 2012). Efter framgång gällande implementering av BRT som system i Curitiba, Brasilien så har många andra städer följt efter, till exempel Quito, Bogotá samt Mexico City. I Sydamerika fungerar BRT-system likt tunnelbana i många bemärkelser. Dels att bussen kör på egen körbana, dels att hållplatserna använder sig av liknande biljettsystem med spärar (Allansson, et al., 2024). Städer i Europa och Sverige har i större utsträckning sedan länge etablerade spårtrafiksystem genom tunnelbana eller spårväg. BRT som koncept har därför i Sverige fungerat mer som ett stöd för att avlasta eller komplettera den redan befintliga spårtrafiken, eller som stomme för kollektivtrafiken i små och medelstora städer. I städer som Helsingborg, Malmö, Jönköping och Karlstad finns idag BRT-system (BRT i Sverige, 2024). Utformningen för BRT skiljer sig åt mellan städerna men framförallt från den praxis som finns i Sydamerika.

Det har funnits en viss oenighet kring vad BRT faktiskt är och hur det ska genomföras. För att skapa en internationell konsensus kring begreppet BRT publicerades år 2012 ett bedömningsverktyg vid namn *The BRT Standard* (ITDP, 2024). Syftet var att skapa en gemensam definition av vad BRT är och samtidigt bidra med bra lösningar, ”best practice”. Bedömningsverktyget är framtaget av en kommitté av olika experter och bygger på sex olika kategorier med totalt 30 olika parametrar. Dessa parametrar tar upp olika aspekter av BRT där bland annat prioritering i korsningar, öppettider och hållplatser ingår. Vidare betygssätts de

olika parametrarna utifrån olika kriterier som angetts, där maximalt antal poäng för en BRT-linje är 100. Den totala mängden poäng från alla parametrar summeras för att kunna betygsätta utifrån tre olika nivåer vilka är brons (55–69,9 poäng), silver (70–84,9 poäng) och guld (85–100 poäng). Vidare har ett poängavdragssystem också införts för att säkerställa att redan genomförda BRT-linjer behåller den standard som linjen var byggd för. Poängavdrag ges av olika anledningar där bland annat dåligt underhåll, låg medelhastighet och trängsel på fordonen ingår.

På grund av den kontextuella skillnaden i hur BRT utformas har det funnits en efterfrågan att skapa en svensk tolkning av The BRT Standard. Första steget i att utveckla ett svenskt planeringsverktyg var en rapport vid namn *Guidelines för attraktiv kollektivtrafik med fokus på BRT* (X2AB, et al., 2015). Rapporten utmynnade i en checklista för bedömning av BRT-lösningar som ska ligga till grund för planering i tidiga skeden. Två olika nivåer används för att beskriva standarden i form av gröna och gula kriterier. Gröna kriterier beskriver den nivå som krävs för att kunna utveckla ett attraktivt BRT-system, gula kriterier beskriver en lägre standard som kan delvis accepteras men endast i begränsad omfattning.

Andra steget i att utveckla ett svenskt planeringsverktyg var genom ett examensarbete vid namn *Bedömningsverktyg för svensk BRT* (Odbacke, 2018). Målet var att fungera som underlag för samverkan och diskussioner i städer som planerar BRT, eller som tar inspiration av konceptet. Examensarbetet bygger vidare på tidigare rapporter för att sedan kompletteras med en workshop. Resultatet blev ett bedömningsverktyg som använder sig av 24 olika parametrar som tillsammans belyser olika kvaliteter hos BRT. Varje parameter tilldelades olika mycket poäng beroende på hur viktig just den parametern är för utformningen av BRT. Poängen för varje parameter summeras för att fastställa tre olika poängnivåer vilket beskrivs med en till tre stjärnor.

Efter några års användning i praktiska planeringssituationer identifierades ett behov av att vidareutveckla bedömningsverktyget. Arbetet med denna vidareutveckling har pågått sedan hösten 2022 genom en enkätstudie och en workshop riktade till planerare på kommuner, regioner, operatörer och konsultföretag. Baserat på dessa resultat har ett utkast till reviderat verktyg tagits fram, nu kallat *Planeringsverktyg för Bus Rapid Transit (BRT) i Sverige* (Allansson, et al., 2024). Planeringsverktyget är uppbyggt på samma sätt likt *Bedömningsverktyg för svensk BRT* (Odbacke, 2018). Det finns fyra olika kategorier med 25 olika parametrar som tillsammans summeras till 100 poäng (Allansson, et al., 2024). Utifrån totalpoängen kan en BRT-linje klassificeras som enstjärnig BRT (minst 45 poäng), tvåstjärnig BRT (minst 65 poäng) och slutligen trestjärnig BRT (minst 85 poäng).

Fyra större förändringar har införts i uppdateringen från bedömningsverktyget (Odbacke, 2018) till planeringsverktyget (Allansson, et al., 2024). Första förändringen är att syftet har förtydligats, planeringsverktyget ska användas i första hand som stöd i tidigt planeringsskede – därav namnbytet från bedömningsverktyg till planeringsverktyg. Andra förändringen var att införa en flytande skala som tillåter decimaler. Detta möjliggör att fasta trösklar undviks samt att planeringsverktyget tar bättre hänsyn till mindre förbättringar. Tredje förändringen var att en viss omfördelning av poäng gjordes mellan de olika kategorierna då totalpoängen för Kollektivtrafikens infrastruktur har reducerats. Sista förändringen är att några parametrar har tagits bort och andra lagts till.

Planeringsverktyget behöver kompletteras och utvecklas för att bli användbart i utvecklingen av olika typer av busslinjer i svenska städer. Det finns olika sätt planeringsverktyget kan kompletteras på. Det har identifierats att synen på BRT varierar beroende på lokal eller nationell kontext (Allansson, et al., 2024). Det finns ett behov av att mer tydligt kunna identifiera olika ambitionsnivåer tidigt i projektet så att alla parter utgår från samma nivå. I The BRT Standard (ITDP, 2024) finns fotografier tagna från BRT-system runt om i världen för att ta fram goda exempel.

Då ITDP's poängsystem inte är användbart i sin helhet i Sverige (Odbacke, 2018) finns det även behov av att göra en uppdaterad idébank ur svenskt perspektiv. För att kunna ta fram goda exempel kan lämpligen en inventering av utnämnda BRT-system i Sverige inventeras med hjälp av planeringsverktyget.

Det har genomförts tidigare forskning inom svensk BRT där bland annat fördröjningspunkter har studerats i syfte att minska restiden (Meynert & Karlström, 2021).

Forskning har även bedrivits gällande valet mellan BRT och light rail (spårväg) (Pettersson-Löfstedt, 2023).

1.2 Syfte och mål

Syftet med examensarbetet är att bidra med kunskap till den fortsatta utvecklingen av svensk BRT genom att ta lärdomar av genomförda projekt. Detta görs genom att med hjälp av *Planeringsverktyg för Bus Rapid Transit (BRT) i Sverige* (Allansson, et al., 2024) illustrera olika ambitionsnivåer utifrån totalpoäng. Målet är att synliggöra olika tillvägagångssätt för att uppnå BRT-status, för att underlätta processen när en enhetlig målsättning ska fastställas mellan kommuner, regioner och staten. För att vidare underlätta användandet av planeringsverktyget skapas ett underlag till en exempelbank där olika tekniska lösningar för relevanta parametrar redovisas. Exempelbanken ska bygga på svenska exempel för att öka relevansen gällande att använda planeringsverktyget i Sverige. Målet med exempelbanken är att underlätta för framtida BRT-linjer genom att goda lösningar och erfarenheter kan lyftas fram.

Examensarbetet ska besvara följande frågeställningar:

- Vilken kvalitet håller genomförda BRT-projekt i Sverige, till exempel i förhållande till internationellt erkända BRT-stråk eller högklassig spårburen trafik?
- Hur kan olika ambitionsnivåer för BRT beskrivas?
- Vilka genomförda lösningar är värda att lyfta fram som goda exempel inom respektive parameter i planeringsverktyget?

1.3 Avgränsningar

Examensarbetet fokuserar på utvärdering av relevanta BRT-linjer för att kunna exemplifiera olika ambitionsnivåer inom planeringsverktyget. Det resultat som fås jämförs inom ramen för planeringsverktyget, alltså vilken teknisk lösning eller åtgärd som ger mest poäng utifrån planeringsverktygets olika parametrar. Resultatet inkluderar därför inte kostnader för de olika lösningar som presenteras, heller inte explicita effekter på resande, färdmedelsfördelning eller samhällsmål som lösningarna bidrar till. Det bör emellertid noteras att planeringsverktyget är framtaget för att generellt sett belöna bra, oftast politiskt utmanande utformningsbeslut som borgar för bättre kollektivtrafikstandard. Slutligen fokuserar examensarbetet på BRT-linjer i Sverige för poängbedömning. Avgränsningen grundas i syftet samt i frågeställning med examensarbetet, att ambitionsnivåerna utifrån planeringsverktyget ska utformas ur ett svenskt perspektiv. BRT-linjer från andra delar av Norden och Europa tas i första hand med för jämförelser och goda exempel.

1.4 Rapportens disposition

Rapporten följer det upplägg som presenteras nedan:

- Kapitel 2 – Metod och material

Metoderna som har legat till grund för examensarbetet. Här beskrivs val av BRT-linjer, insamling av kartdata, intervjuer och en sammanställning. Alla dessa moment ingår i en jämförelsestudie.

- Kapitel 3 – Resultat

Resultatet presenteras i två grupper, studieobjekt och referensobjekt. Studieobjekten presenteras i detalj där poäng för varje parameter redovisas. Gällande referensobjekten presenteras resultaten mer övergripande.

- Kapitel 4 - Diskussion

Kapitlet innehåller diskussioner kring de frågeställningar som är satta för examensarbetet. Diskussionen är uppdelad i fyra delar, de tre första delarna behandlar var och en av rapportens tre frågeställningar, medan sista delen är en metoddiskussion.

- Kapitel 5 – Slutsatser

I det avslutande kapitlet redovisas de slutsatser som har konstaterats efter diskussionen. Det presenteras även rekommendationer för framtiden förslag till vidare utredningar.

- Bilagor

Kapitlet innehåller illustrationer som visar hur stor andel poäng som tilldelats varje parameter för respektive linje bland referensobjekten.

2 Metod och material

Examensarbetets syfte och mål bygger på jämförelser mellan olika objekt, i detta fall svenska BRT-linjer. Mot den bakgrunden valdes genomförandet av en jämförelsestudie för att undersöka hur svensk BRT står sig internationellt, men även för att kunna plocka ut goda exempel sinsemellan. Till grund för jämförelsestudien användes *Planeringsverktyg för Bus Rapid Transit (BRT) i Sverige* (Allansson, et al., 2024). Ett av huvudkoncepten med ett verktyg som planeringsverktyget är möjligheten att på ett mer objektivet sätt jämföra olika i detta fall ett antal svenska BRT-linjer (Georgiadis, 2012). Således bidrar planeringsverktyget till en mer tillämpbar jämförelsestudie.

För att bidra med data till jämförelsestudien valdes relevanta BRT-linjer ut, insamling av kartdata genomfördes, intervjuer som kompletterade den insamlade data samt slutligen en sammanställning av resultat.

2.1 Jämförelsestudie

Jämförelsestudie och tillämpning

Anledningen till val av studie grundades i möjligheten att kunna jämföra utförandet mellan olika BRT-linjer. En jämförelsestudie går ut på att analysera skillnader och likheter mellan flera objekt och ämnen (Coccia & Benati, 2018). Genom denna metod kan slutsatser sedan dras mellan de olika objekten, i detta fall BRT-linjer. Beroende på vilka skillnader eller likheter som identifierats ligger detta till grund för vidare diskussion och slutsats. Det finns ett antal fördelar med att använda jämförelsestudie som metod. Det ger en ökad förståelse för hur samma parameter kan se ut för olika BRT-linjer, men även kunna välja ut bra exempel till framtiden samt att förbättringar kan belysas. Några svagheter finns gällande att jämförelsestudier används i kontexten för kollektivtrafik. Det är mycket komplext att jämföra olika system med varandra då faktorer som kontextuella skillnader i infrastruktur kan påverka processen. Metoden behöver även information i närtid för de olika BRT-linjerna i syfte att kunna göra relevanta jämförelser, något som kan vara krävande. Det finns ett antal tidigare studier som genomfört jämförelsestudier relaterat till BRT fast i andra sammanhang (Racehorse, et al., 2015; Yang, et al., 2013; Acton, et al., 2022). Detta gör valet av metod relevant för examensarbetet på grund av att den är beprövad.

Som grund för jämförelsestudien har *Planeringsverktyg för Bus Rapid Transit (BRT) i Sverige* (Allansson, et al., 2024) använts. planeringsverktyget bidrar till att på ett mer objektivet sätt, utifrån ett ramverk, bedöma ett flertal BRT-linjer. Metoden förenar olika intressen vilket skapar en grund för samarbete i framtiden, vilket är i linje med examensarbetets syfte. Jämförelsestudie kan definieras som ett strukturerat tillvägagångssätt att samla och dela data, information, idéer och metoder. Med syftet att komma fram till jämförelser som kommer att vara till ömsesidig nytta för alla involverade grupper (Geerlings, et al., 2006).

Flertalet bedömningsverktyg har använts inom olika branscher i syftet att förbättra kvaliteten på en produkt, minska produktionskostnader eller öka effektiviteten (Karlöf, 2003). Inom

kollektivtrafikbranschen har fenomenet fått fäste i olika syften, till exempel att mäta tillgänglighet till kollektivtrafiken (Palonen & Viri, 2019). Gällande mer specifikt för BRT finns det en internationell standard gällande ett bedömningsverktyg kallat *The Bus Rapid Transit Standard* (ITDP, 2024). Liknande verktyg för BRT i en svensk kontext har varit efterfrågad och har utformats genom olika organisationer (X2AB, et al., 2015) samt ett examensarbete (Odbacke, 2018).

Genomförandet av benchmarking är en iterativ process vilken kan beskrivas i nio steg (Geerlings, et al., 2006). Stegen har översatts och redovisas nedan:

1. Definiera och enas om kritiska framgångsfaktorer för verksamheten.
2. Utveckla indikatorer för att mäta resultat.
3. Mäta indikatorer för en specifik process.
4. Jämföra resultatet med andra.
5. Identifiera områden för förbättring.
6. Granska relevanta processer.
7. Lära sig av de goda exempel (best practice) som andra har identifierat.
8. Planera och implementera förbättringar.
9. Följ upp resultatet.

Benchmarking för BRT i Sverige har kommit en bit på vägen enligt de nio steg som presenterats ovan. I arbetet med *Bedömningsverktyg av svensk BRT* (Odbacke, 2018) som sedan utvecklades genom *Planeringsverktyg för Bus Rapid Transit (BRT) i Sverige* (Allansson, et al., 2024) har steg ett till två redan genomförts. Detta examensarbete fokuserar på steg 3–5, i syfte att bygga vidare på den iterativa processen. Steg tre omfattar inventering och poängbedömning av svenska BRT-linjer, steg fyra jämför totalpoäng för varje BRT-linje och i steg fem används resultaten från poängbedömningen för att plocka ut goda exempel. Vidare bäd- dar examensarbetet för kommuner och regioner att arbeta vidare med steg 6–9.

Det finns ett antal fördelar med att använda benchmarking. Fördelen med benchmarking är att styrkor och svagheter i en process kan identifieras genom jämförelse med olika objekt (Georgiadis, 2012). Benchmarking visar inte bara på skillnader i prestation mellan olika objekt utan bidrar även med lösningar på hur dessa skillnader kan minskas. Metoden förenar olika intressenter vilket skapar en grund för samarbete i framtiden. Samarbeten kan innebära att intressenter från andra branscher inkluderas i sammanhanget kring kollektivtrafik, vilket skapar förutsättning för nya idéer till branschen.

Psykologin bakom benchmarking gör metoden effektiv (Karlöf, 2003), och anledningen har att göra med omvänd bevisbörda. I normala fall krävs att de som förespråkar en förbättring presenterar bevis för varför den bör genomföras. Genom att tillämpa avancerad benchmarking överförs bevisbördan till de mer försiktiga parterna, vilka nu måste motivera varför förbättringen inte bör implementeras (Karlöf, 2003). Rent konkret för examensarbetet kan det ha en påverkan gällande de goda exempel som identifieras. Om det finns en önskan om att uppnå en viss ambitionsnivå i ett BRT-projekt så blir det enklare att hänvisa till de goda exempel som finns, och det blir därför svårare att argumentera för en lösning som kompromissar allt för mycket eller som inte uppfyller de uppsatta kraven. I stället för att ansvariga ska försöka bevisa varför en bra utformning ska genomföras så måste motparten argumentera varför den inte ska genomföras.

Det finns också ett antal utmaningar med benchmarking. En utmaning med benchmarking är att en stor mängd data måste samlas in (Geerlings, et al., 2006). Det finns två tillvägagångsätt, antingen 100% insamlade data eller att göra ett urval. Att samla in 100% data kan

både vara tidskrävande och kostsamt varför ett urval ofta är att föredra. Urvalet måste då utföras opartiskt samt att en relevant population representeras. Eftersom antalet BRT-linjer som uppfyller examensarbetets syfte är relativt få har det bedömts vara rimligt att samla in all data som är nödvändig.

Det finns även utmaningar kring benchmarking gällande de parametrar som väljs ut. En utvald parameter måste vara tillräckligt generell för att kunna användas i ett brett sammanhang, alltså att parametern kan appliceras på alla BRT-linjer i Sverige. Samtidigt är det viktigt att parametern är tillräckligt detaljerad för att kunna urskilja olika moment från varandra (Maire, et al., 2005), och på det sätt kunna mer exakt beskriva vilket moment som behöver förbättras. Det är av vikt att den organisation eller aktör som vill bedriva benchmarking inte begränsas till bara en syn på hur den presterar, utan i stället ger olika och sammanlänkade perspektiv som kan peka på olika sätt att förbättra. Ett exempel på hur examensarbetet bidrar till ett bredare perspektiv är genom de ambitionsnivåer som illustreras. Genom att redovisa olika tillvägagångssätt att nå enstjärnig BRT enligt *Planeringsverktyg för Bus Rapid Transit (BRT) i Sverige* (Allansson, et al., 2024) utvidgas perspektivet på hur BRT-status kan uppnås, i stället för att begränsas till ett tillvägagångssätt.

Process

Examensarbetet har genomförts i fyra steg. I det första steget identifierades vilka BRT-linjer som skulle bedömas utifrån *Planeringsverktyg för Bus Rapid Transit (BRT) i Sverige* (Allansson, et al., 2024). Urvalet av BRT-linjer gjordes genom att utgå från syftet med examensarbetet samt de avgränsningar som är satta. Andra steget var genomförandet av en insamling av data för de utvalda BRT-linjerna genom att granska kartor och satellitbilder. Som grund till kartdatan användes de olika parametrarna i planeringsverktyget som ramverk för bedömning. Successivt genom insamlingen av kartdata fördes resultaten in i planeringsverktyget för poängbedömning. På detta sätt kunde goda exempel tidigt identifieras beroende på hur högt poäng som delades ut. Tredje steget var att kartdatan behövde på något sätt kompletteras. Det fanns två parametrar som inte kunde besvaras genom insamlingen av kartdata vilka var samplanering samt bussprioritet i korsningar. Av denna anledning genomfördes intervjuer med flertalet representanter från aktuella kommuner för att kunna göra en fullständig poängbedömning, där alla förutom en intervju genomfördes på plats. Att genomföra intervjuer på plats skapade ett mervärde då de goda exempel som tidigare identifierats kunde dokumenteras under vistelsen. Fjärde och sista steget var att sammanställa kartdatan samt informationen från intervjuerna i en slutgiltig analys. Analysen låg till grund för jämförelser där ambitionsnivåer och tillvägagångssätt kunde identifieras samt för att kunna plocka ut slutgiltiga goda exempel.

Insamlade data är uppdelad i två kategorier, kvantitativ och kvalitativ. Kvantitativa data samlades in för majoriteten av de parametrar som finns i planeringsverktyget genom Google Maps (Google, 2024). Ur Google Maps kunde bland annat avstånd mellan hållplatser och längd på väderskydd mätas samt att andel busskörfält och genhet kunde beräknas. En annan form av kvantitativa data samlades in genom bland annat summering av antalet fartgupp eller utfarter. Kvalitativa data togs fram genom intervjuer för att besvara parametern gällande samplanering. Anledningen är att kommuner har arbetat på olika sätt gällande samplanering och det är därför intressant att notera de olika tillvägagångssätten.

En preliminär jämförelse gjordes tidigt i arbetet, innan platsbesök och intervjuer var genomförda. Anledningen var att tidigt kunna identifiera goda exempel, alltså tekniska lösningar som gett högt poäng i planeringsverktyget. Dessa goda exempel noterades så att fotografier kunde tas under tiden för platsbesöket. Jämförelserna kompletterades sedan när all data var

insamlad, och låg sedan till grund för att kunna identifiera ambitionsnivåer och tillvägagångsätt.

2.2 Val av BRT-linjer

De utvalda BRT-linjerna delades upp i tre kategorier vilka är studieobjekt och referensobjekt. Studieobjekten följde ett antal urvalskriterier vilka baseras på de avgränsningar som gjorts för examensarbetet. Urvalskriterierna beskrivs nedan:

- BRT-linjen ska vara lokaliserad i Sverige.
- Det ska handla om en specifik linje och inte bara om infrastruktur. Detta för att alla parametrar i planeringsverktyget ska kunna poängbedömas.
- Linjen ska på något sätt vara utpekad som BRT eller BRT-inspirerad samt vara invigd under perioden 2014–2023. Äldre BRT-inspirerade satsningar har valts bort på grund av svårigheter med tillgång till den data som behövs.

Sex linjer har identifierats utifrån dessa kriterier. De sex studieobjekten presenteras i Tabell 1.

Tabell 1: Utvalda studieobjekt.

Stad	Varumärke	Linje	Inviingsår
Malmö	MalmöExpressen	5	2014
Malmö	MalmöExpressen	8	2022
Helsingborg	HelsingborgsExpressen	1	2019
Jönköping	Citybussarna	4	2021
Karlstad	Linje S	S	2018
Stockholm/Barkarby	Stombuss	175	2020

Ett antal referensobjekt har också valts ut för att komplettera studieobjekten men även för att kunna användas för jämförelser. Därför har en fullständig poängbedömning genomförts även för dessa objekt. Bland de utvalda linjerna finns både spårväg och vanliga busslinjer för att kunna se hur planeringsverktyget fungerar i dessa sammanhang, som jämförelse. Stombusslinje 16 i Göteborg valdes ut för att undersöka bland annat hur en busslinje kan dra nytta av befintlig infrastruktur för spårväg. Med i urvalet av referensobjekt finns ett antal internationella BRT-linjer. Anledningen är att kunna jämföra de svenska exemplen med erkända BRT-satsningar i Europa men även för att kunna plocka ut goda exempel. Då linje A och B i Metz delar majoriteten av infrastrukturen med varandra så gjordes en sammanslagning av bedömningen för de två linjerna. De utvalda referensobjekten presenteras i Tabell 2.

Tabell 2: Utvalda referensobjekt.

Stad	Varumärke	Linje	Invigningsår
Lund	LundaExpressen (spårväg)	1	2020
Helsingborg	Stadsbuss	3	-
Västerås	Stadsbuss	1	-
Lund	Stadsbuss	4	-
Göteborg	Stombuss	16	2003
Aalborg	Plusbus	2	2023
Trondheim	Metrobuss	1	2019
Nantes	Busway	4	2006
Metz	Mettis	A-B	2013

2.3 Insamling av kartdata

Majoriteten av den kartdata som samlades in gjordes genom Google Maps (Google, 2024). Här genomfördes olika typer av mätningar som låg till grund för poängbedömningen för varje linje. För att studera hållplatser användes funktionen gatuvy i Google Maps för att närmare kunna studera hållplatsernas utrustning och utformning. I vissa fall var satellitbilderna från Google Maps utdaterade vilket gjorde att tjänsten Min Karta (Lantmäteriet, 2024) användes. Dock är Min Karta begränsad till endast Sverige vilket gjorde att när internationella BRT-linjer skulle studeras kunde utdaterade satellitbilder utgöra ett problem.

Vid majoriteten av parametrarna, såsom tvära kurvor, antal fartgupp, antal utfarter eller liknande, beräknades varje riktning för sig. Förklaringen till detta är till exempel att en sväng i vägen kunde vara tvär i ena riktningen men inte i andra, eller att en utfart påverkar ett buskörfält norrgående men inte södergående. När varje poängsättning var gjord stämde resultatet av med respektive kommun i samband med platsbesöket.

2.4 Intervjuer

För att komplettera den kartdata som samlas in genomfördes ett antal intervjuer samt platsbesök, lista på deltagare finns under Bilaga 1. Utöver att intervjuer och platsbesök genomfördes för samtliga studieobjekt gjordes även platsbesök i Göteborg och Örebro. I Örebro genomfördes även intervjuer med representanter från kommunen då staden har en BRT-linje under utbyggnad. Fokuset var på att besvara två parametrar vilka inte gick att identifiera via kartor eller satellitbilder. Dessa parametrar var samplanering samt bussprioritet i korsningar. Utöver att besvara dessa parametrar ställdes ett antal kompletterande frågor för att bekräfta den kartdata som tidigare samlats in. Det underlag som användes för intervjuerna finns under Bilaga 2. Att använda en ytterligare metod för att samla in data skapar en form av triangulering vilket ökar trovärdigheten samt validiteten för datan (Creswell, 2009).

Intervjun var uppdelad i fyra olika moment för att belysa de olika delarna i BRT-projektet. Första momentet var samplanering där prissättning och placering av gatuparkering diskute-

rades samt strategier för gång- och cykelstråk. Andra momentet var infrastruktur där buss-prioritet och signalreglering diskuterades. Andra ämnen som togs upp var annan användning av busskörfält samt cykelbanor parallellt med BRT-stråket. Tredje momentet var identitet där fordon och hållplatser diskuterades. Sista momentet relaterade till den poängbedömning som genomförts för aktuell BRT-linje. Planeringsverktyget presenterades med dess ingående delar, samt det preliminära betyget utifrån den poängbedömning som genomförts. Betyget för BRT-linjen diskuterades med den intervjuade, om betyget levde upp till de förväntningar som fanns samt hur väl betyget representerar verkligheten.

Frågorna ställdes i en semistrukturerad intervju på grund av den flexibilitet som ges. Intervjun blir tillräckligt strukturerad för att komplettera den kvantitativa data som är insamlad, samt ger utrymme för den intervjuade att bidra med nya synvinklar till examensarbetet (Galletta, 2013). Det finns vissa svagheter med att genomföra en semistrukturerad intervju i jämförelse med till exempel strukturerad intervju. En av dessa svagheter är att resultatet inte blir kvantifierbart (Renner, 2001). Andra svagheter är att svaren från olika intervjuer kan vara svåra att jämföra mellan varandra, samt att det finns en risk att de följdfrågor som ställs är partiska. För examensarbetet tillgodoses dessa svagheter genom ramverket. Ramverket bidrog till att svar från intervjuerna kunde överföras till den poängsättning som genomfördes vilket bidrog till att jämförelser kunde göras.

Stort fokus i rapporten har lagts vid den kvantitativa delen genom insamling av kartdata. De intervjuer som genomfördes användes till stor utsträckning som komplement. Det som noterades från intervjuerna var svar till de parametrar som inte kunde besvaras med hjälp av kartdatan. Övriga frågor som ställdes under intervjun fungerade som dubbelkollning för att bekräfta kartdata samt observationer, men även för eget intresse.

2.5 Poängbedömning

Som ramverk för examensarbetet har Planeringsverktyg för Bus Rapid Transit (BRT) i Sverige (Allansson, et al., 2024) använts. Planeringsverktyget innehåller fyra olika kategorier vilka är stadens utformning, kollektivtrafikens infrastruktur, fordon och stödsystem samt trafikering. Varje kategori har tillhörande parametrar som ger olika mycket poäng. För varje parameter finns kriterier som ska uppfyllas för att poäng ska ges, där totala mängden poäng är 100. Oftast sker en fördelning över poäng på flera kriterier, vilket viktas genom hur stora andelar som uppfyller varje kriterium.

Nedan kommer tillvägagångssättet för poängsättning beskrivas för varje parameter. Alla tabeller samt definitioner av parametrar är tagna ur planeringsverktyget (Allansson, et al., 2024). För att underlätta poängbedömningen har vissa egna tolkningar gjorts för ett antal parametrar. Dessa tolkningar är tänkta som en grund för en mer rättvis och likvärdig bedömning. Hänvisning till samtliga linjers poängbedömningar finns under Bilaga 3.

Stadens utformning

Samplanering

Poängbedömning utfördes enligt kriterier i Tabell 3. Information kring parametern hämtades via intervjuer med respektive kommun. Egna tolkningar har gjorts utifrån de kriterier som beskrivs för parametern i syfte att lättare kunna genomföra poängbedömningen, samt att alla BRT-linjer ska bedömas lika. Gällande prissättning och placering av gatuparkering har poäng delats ut om en översyn har gjorts i närtid kring BRT-projektet, inte nödvändigtvis att översynen av parkering var kopplad till BRT-satsningen. Gällande strategier för gång- och

cykelstråk har poäng delats ut om planering har gjorts för att underlätta gång- och cykelresor till och från hållplatser. När vanliga busslinjer poängbedömdes antogs dessa inte uppfylla de kriterier som beskrivs då linjen inte är en BRT.

Tabell 3: Poängbedömning för samplanering.

Samplanering (max 2 p)	Poäng	Viktas med
En översyn av prissättning och placering av gatuparkeringar längs stråket görs i samband med planeringen av BRT.	1	-
En översyn av planeringsdokument och strategier för cykel- och gångstråk görs i samband med planeringen av BRT.	1	

Genhet

Vid utvärdering av genhet för BRT mättes avståndet från varje ändhållplats till centrumhållplats i kartverket Google Maps (Google, 2024), både enligt körvägen och fågelvägen. Utifrån de mått som tagits kunde genheten uppskattas genom att beräkna kvoten mellan den faktiska körvägen och fågelvägen för båda ändhållplatser.

Poängsättning för varje delsträcka gjordes enligt kriterier i Tabell 4. Enligt definitionen i planeringsverket ska de två delsträckornas poäng sammanställas genom ett medelvärde. En egen tolkning har gjorts här då poängen för de två delsträckorna sammanställdes genom en viktning beroende på deras längd. Tolkningen bidrar till en mer rättvis poängbedömning då delsträckorna sällan är lika långa.

Om bussens körväg var 10% eller längre än fågelvägen användes Ekvation 1, x i ekvationen syftar till andel längre körsträcka i decimaler.

$$Poäng = 14 - 10x$$

Ekvation 1: Beräkning av poäng för genhet.

I de fall där negativt värde beräknades i Ekvation 1 sattes poängen till noll.

Tabell 4: Poängbedömning för genhet.

Genhet (max 3 p)	Poäng	Viktas med
10 % längre än fågelvägen eller mindre	3	flytande skala från 0 till 3 poäng
20 % längre än fågelvägen	2	
30 % längre än fågelvägen	1	
40 % längre än fågelvägen eller mer	0	

Hållplatsavstånd

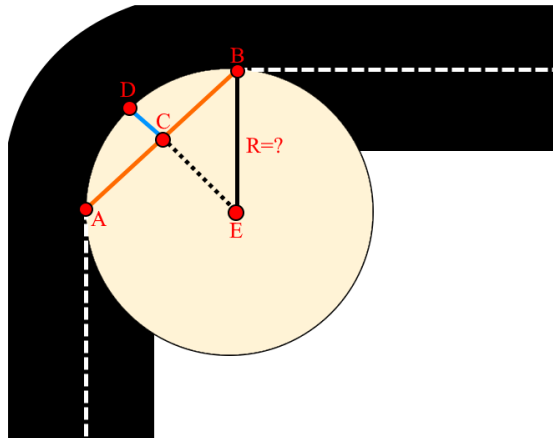
Gällande hållplatsavstånd mättes körvägen mellan varje hållplats, i Tabell 5 redovisas kriterierna för poängbedömningen av hållplatsavstånd. Där efter summerades antalet hållplatsavstånd som stämde överens med de kriterium som finns under så att poängberäkningen kunde sammanställas.

Tabell 5: Poängbedömning för hållplatsavstånd.

Hållplatsavstånd (max 5 p)	Poäng	Viktas med
Minst 600 m	5	% av hållplatsavstånden
Minst 500 m	4	
Minst 400 m	3	
Mindre än 400 m	0	

Tvåra kurvor

När tvåra kurvor skulle identifieras gjordes det i ett antal steg. Först granskades linjedragningen i syfte att identifiera tvåra kurvor, alltså kurvor vars radie är 25 meter eller mindre enligt den definition som är satt. För de kurvor som misstänktes vara tvåra kunde radien beräknas genom ett tankesätt som illustreras i Figur 3. En linje AB dras från där kurvan börjar till kurvan slutar. Där efter mäts sträckan CD, där punkt C är mittpunkten på linjen AB.



Figur 3: Beräkning av radie R, illustration.

Utifrån de mått som togs fram beräknades radien genom Ekvation 2. F i formeln är sträckan AC eller BC, båda sträckorna kan användas då längden är den samma. H är sträckan CD.

$$R = \frac{F^2 + H^2}{2H}$$

Ekvation 2: Beräkning av radie R.

Antalet tvåra radier som identifierades dividerades med den totala sträckan för linjedragningen i båda riktningar. Resultatet av beräkningen blev en kvot som kunde jämföras med kriterier i Tabell 6. Gällande cirkulationsplatser noterades varje svängande moment. Alltså kan en cirkulationsplats med liten radie noteras som tre tvåra kurvor om till exempel en vänstersväng ska utföras. Är radien tillräckligt stor i cirkulationsplatsen för att inte räknas som tvåra tas det inte med i summeringen.

Där antalet kurvor per kilometer beräknades vara större än 0,25 användes Ekvation 3, x i ekvationen syftar till antalet tvära svängar per kilometer.

$$Poäng = 4 - 4x$$

Ekvation 3: Beräkning av poäng för tvära kurvor.

I de fall där negativt värde beräknades i Ekvation 3 sattes poängen till noll.

Tabell 6: Poängbedömning av tvära kurvor.

Tvåra kurvor, radie ≤ 25 m (max 3 p)	Poäng	Viktas med
0,25 tvära kurvor per kilometer i genomsnitt, eller glesare	3	flytande skala från 0 till 3 poäng
0,50 per kilometer	2	
0,75 per kilometer	1	
1,00 per kilometer eller tätare	0	

Barriäreffekt

Barriäreffekten definierades som avståndet för fotgängare att korsar gatan. Ett exempel där barriäreffekten har ökat är om gatan har breddats för att få in en hållplats, totala avståndet från trottoar till trottoar har alltså ökat. Implementeras däremot hållplatsen i befintlig körbana kommer barriäreffekten vara densamma. Genom Google Maps (Google, 2024) kunde foton i gatunivå från olika år granskas. Funktionen möjliggjorde en bedömning om barriäreffekten hade ökat, minskat eller var oförändrad efter implementeringen av BRT. En egen tolkning gjordes vid poängbedömning av parametern gällande BRT-satsningar i nybyggt område. Här antas barriäreffekten vara oförändrad då det inte finns någon tidigare infrastruktur att jämföra med. När vanliga busslinjer utvärderades antogs dessa inneha en oförändrad barriäreffekt då ingen BRT-satsning genomförts.

Antalet korsningar där barriäreffekten var oförändrad eller mindre summerades för sig och korsningar där barriäreffekten ökade summerades för sig. Utifrån Tabell 7 kan kriterierna för parametern avläsas.

Tabell 7: Poängbedömning av barriäreffekt.

Barriäreffekt (max 3 p)	Poäng	Viktas med
BRT-satsningen medför oförändrat eller kortare avstånd för fotgängare som korsar något av korsningens ben.	3	% av korsningarna på sträckan
BRT-satsningen medför längre avstånd för korsande fotgängare i minst ett av korsningens ben.	0	

Cykelstråk

För att bedöma cykelstråk studerades bussens körväg. Utifrån det gjordes en uppskattning av i hur stor utsträckning cykelbanor fanns utmed busstråket. Utifrån den uppskattningen genomfördes poängbedömning enligt de tre kriterierna i Tabell 8. Cykelbanors utsträckning räknas med i bedömningen om cykelbanor fanns utmed busstråket eller på närliggande parallell gata. För att klassas som närliggande var cykelstråket tvunget att vara inom ett kvarters avstånd.

Tabell 8: Poängbedömning av cykelstråk.

Cykelstråk (max 2 p)	Poäng	Viktas med
Cykelbanor utmed eller parallellt med hela busstråket	2	-
Cykelbanor utmed eller parallellt med stora delar av busstråket	1	
Bristande eller ingen cykelinfrastruktur utmed busstråket	0	

Anslutning till hållplats

Gällande anslutning till hållplats för BRT användes funktionen gatuvy i Google Maps (Google, 2024). Området kring hållplatsen kunde då undersökas för att se om skyltar eller markeringar fanns. Slutligen beräknades andelar beroende på de olika kriterium enligt Tabell 9, så att poängbedömning kunde göras.

Tabell 9: Poängbedömning av anslutning till hållplats.

Anslutningar till hållplatser (max 2 p)	Poäng	Viktas med
Tydlig vägvisning till hållplatserna i stadsrummet	1	% av hållplatser
Cykelparkering i nära anslutning till hållplatserna	1	

Kollektivtrafikens infrastruktur

Busskörfält eller bussgata

Tabell 10 beskriver de olika typer av busskörfält som poängbedöms. Egen tolkning gjordes på de sträckor som skyltats med förbudsmärke C3 (förbud mot trafik med annat motordrivet fordon än mopedklass 2). Till förbudsmärket användes en tilläggstavla som beskriver att förbudsmärket inte gäller fordon i linjetrafik eller att skylten ej gäller fordon med tillstånd. Dessa gator tolkades som bussgator även om påbudsmärke D10 (påbudet körfält eller körbana för fordon i linjetrafik med flera) saknades. Ett exempel är Västra Storgatan i Jönköping där denna typ av skyltning används, se Figur 4. Gatan fungerar som en bussgata i praktiken, något som fastställdes genom intervjuer med kommunen.



Figur 4: Förbud mot trafik med tilläggstavla. Fotografi är taget på Västra Storgatan i Jönköping.

Varje typ av körfält summerades slutligen för att sedan beräkna andelar. Andelarna fungerade som viktning när poängsättning skulle utföras.

Tabell 10: Poängbedömning av busskörfält eller bussgata.

Busskörfält eller bussgata (max 8 p)	Poäng	Viktas med
Fysiskt separerade busskörfält (till exempel med kantsten eller refug mellan busskörfält och övriga körfält) eller bussgata	8	% av sträckan
Visuellt markerade busskörfält med avvikande färg och heldragen linje, men ingen fysisk separering	6	
Busskörfält avgränsade endast med målad linje	4	
Blandtrafik	0	

Busskörfältens placering

När kartdata samlades in för parametern ”busskörfält eller bussgata” noterades även dess placering. Exempel på mittförlagda busskörfält visas i Figur 5, taget i Malmö.



Figur 5: Mittförlagda busskörfält. Fotografiet är taget på Amiralsgatan, Malmö.

Efter bedömningen av busskörfältens placering kunde andelen mittförlagda busskörfält beräknas och poängsättning utföras enligt Tabell 11.

Tabell 11: Poängbedömning av busskörfältens placering.

Busskörfältens placering (max 4 p)	Poäng	Viktas med
Mittförlagda busskörfält eller bussgata (egen bussgata eller busskörfält där båda riktningarna är samlade vid sidan av övriga körfält)	4	% av sträckan
Busskörfält i körbankant (yttre körfält, utmed kantsten eller gatuparkering)	0	

Annan användning av busskörfälten

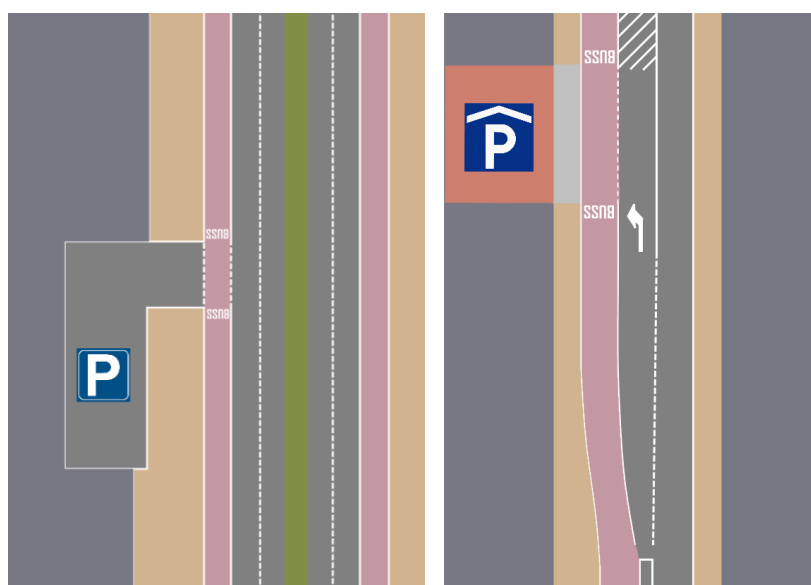
Denna parameter identifierades genom att granska skyltning vid eller i anslutning till busskörfälten. Skyltarna visar om annan trafik får använda körfälten eller inte. En egen tolkning gjordes vid poängbedömningen av parametern för metrobuss linje 1 i Trondheim. I vissa busskörfält tilläts elbilar, detta klassades som annan användning. Andelar beräknades för att till sist poängsätta enligt Tabell 12.

Tabell 12: Poängsättning av annan användning av busskörfälten.

Annan användning av busskörfälten (max 3 p)	Poäng	Viktas med
Endast bussar (och utryckningsfordon) tillåts	3	% av sträckan
Blandtrafik eller busskörfält där cykel eller taxi tillåts	0	

Utfarter i busskörfält

Genom undersökning av linjedragningen kunde in- och utfarter identifieras. In- och utfarter definierades som vägar till och från parkeringshus, parkeringsområden eller fastigheter. Notera att in- och utfarter i denna kontext endast gäller där bussen hade eget körfält, alltså inte i blandtrafik. Nedan i Figur 6 visas hur in- och utfarter kan se ut.



Figur 6: In- och utfarter i busskörfält till parkeringsområde (figur till vänster) och till parkeringshus (figur till höger).

En egen tolkning som gjordes vid poängbedömning vad att om en utfart var signalreglerad samt gav bussen prioritet gjordes inget poängavdrag. Problematiken kring utfarter i busskörfält har då identifierats samt att åtgärder har gjorts för att säkerställa bussens framkomlighet. Ett exempel på signalreglerad utfart i Göteborg visas i Figur 7 nedan.



Figur 7: Signalreglerad utfart. Fotografi är taget vid busshållplatsen Sörhallstorget, Göteborg.

Efter att antalet in- och utfarter summerats genomfördes poängsättning enligt de kriterier som finns i Tabell 13. Notera att poängsättning skedde genom en flytande skala där antal poäng beräknades enligt Ekvation 4, där x i ekvationen syftar till antal utfarter per kilometer busskörfält.

$$Poäng = 2 - 4x$$

Ekvation 4: Beräkning av poäng för utfarter i busskörfält.

I de fall där negativt värde beräknades i Ekvation 4 sates poängen till noll.

Tabell 13: Poängsättning av utfarter i busskörfält.

Utfarter i busskörfält (max 2 p)	Poäng	Viktas med
Inga	2	flytande skala från 0 till 2 poäng
0,25 per kilometer i genomsnitt	1	
0,5 per kilometer eller fler	0	

Gatuparkering

Gatuparkeringar definierades som förekomst av kantstensparkering utmed bussens körväg, till exempel när bussen kör i blandtrafik eller om busskörfält används för tillgång till parkeringen. Antalet gatuparkeringar identifierades och summerades. Poängsättning sker enligt de kriterier som finns i Tabell 14 och poängsättningen skedde genom en flytande skala. Den beräkning som gjordes för poängsättning nyttjade Ekvation 5, där x i ekvationen syftar till antalet parkeringar per kilometer.

$$Poäng = 3 - 3x$$

Ekvation 5: Beräkning av poäng för gatuparkering.

I de fall där negativt värde beräknades i Ekvation 5 sates poängen till noll.

Tabell 14: Poängsättning av gatuparkering.

Gatuparkering (max 3 p)	Poäng	Viktas med
Inga	3	flytande skala från 0 till 3 poäng
0,33 per kilometer i genomsnitt	2	
0,67 per kilometer	1	
1,00 per kilometer eller tätare	0	

Farthinder

För att undvika dubbelräkning gjordes en egen tolkning att endast ett farthinder där körbanan höjs, inte sänks, noteras. Till farthinder räknas även busskuddar på grund av dålig komfort (Granlund, 2007). När antalet farthinder hade noterats kunde andelen fartgupp per kilometer beräknas. För att poängsätta parametern användes kriterier i Tabell 15 samt uträkning av poäng genom Ekvation 6, i ekvationen syftar x till farthinder per kilometer.

$$Poäng = 3 - 6x$$

Ekvation 6: Beräkning av poäng för farthinder.

I de fall där negativt värde beräknades i Ekvation 6 sates poängen till noll.

Tabell 15: Poängsättning av farthinder.

Farthinder (max 3 p)	Poäng	Viktas med
Inga	3	flytande skala från 0 till 3 poäng
0,17 per kilometer i genomsnitt	2	
0,33 per kilometer	1	
0,50 per kilometer eller tätare	0	

Bussprioritet i korsningar

Följande parameter kunde inte granskas på en karta. För varje BRT-linje behövdes aktuell kommun intervjuas. Undantag gjordes för internationella BRT-linjer där data kunde tas från *Global BRT data* (BRTdata, 2024). För vanliga busslinjer antogs det att ingen bussprioritet finns i de signalreglerade korsningarna. Vid bedömning av parametern togs inte graden av bussprioritet med i beräkningen, utan fanns någon form av prioritet så gavs poäng. Poängsättning gjordes enligt kriterierna i Tabell 16.

Tabell 16: Poängsättning av bussprioritet i korsningar.

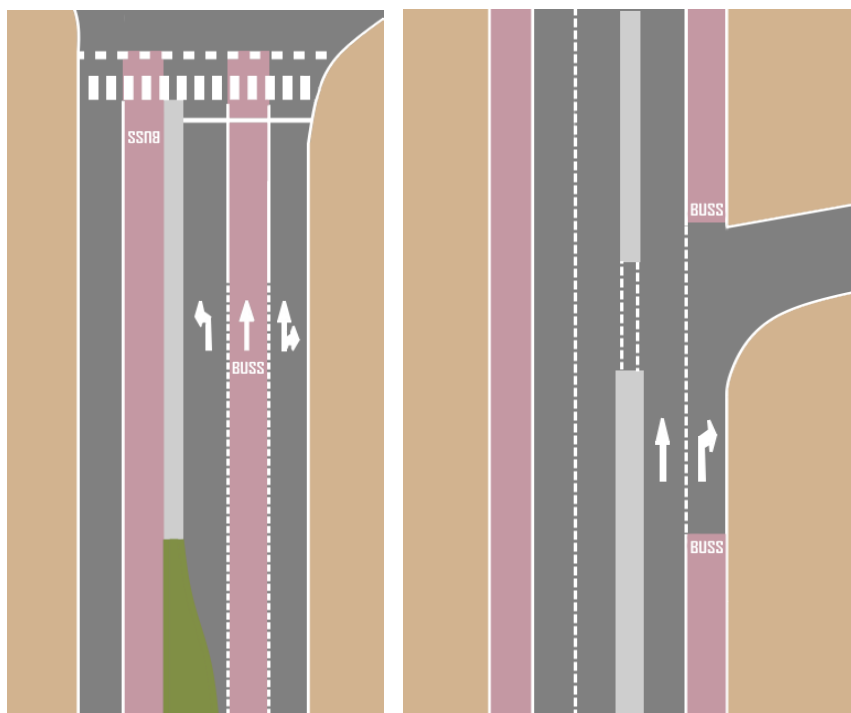
Bussprioritet i korsningar (max 7 p)	Poäng	Viktas med
Signalprioritet för busstrafiken införs eller bibehålls	7	% av korsningarna på sträckan
Ingen signalprioritet eller bussar på aktuell linje har väjningsplikt	0	

Svängande trafik som korsar bussens körväg

Definition av svängande trafik gjordes enligt ett antal kriterier vilka presenteras nedan. Första kriteriet är från planeringsverktyget. Däremot är det andra och tredje eget på grund av att dessa typer av korsande trafik upplevs utgöra ett hinder för bussens framkomlighet.

- Trafik som korsade busskörfältet, till exempel i en signalreglerad korsning om detta skedde i samma signalfas.
- Vänstersvängande trafik då busskörfältet var mittförlagt, ett exempel illustreras till vänster i Figur 8.
- Högersvängande trafik då bussen körde i körbanekant. Till detta kriterium noterades svängande trafik även om busskörfältet var visuellt indraget för att sedan fortsätta efter korsningen, vilket illustreras till höger i Figur 8.

Har övrig trafik väjningsplikt mot busskörfältet klassas detta inte som svängande trafik som korsar bussens körväg. Nedan i Figur 8 visas två exempel på korsningar. Illustrationen till vänster visar vänstersvängande trafik som korsar busskörfältet och illustrationen till höger visar högersvängande trafik som korsar busskörfältet.



Figur 8: Svängande trafik som korsar bussens körväg där illustrationen till vänster visar vänstersvängande trafik samt illustrationen till höger visar högersvängande trafik.

Figur 9 visar en cirkulationsplats med genomgående busskörfält. Inget avdrag gjordes för svängande trafik då övrig trafik har väjningsplikt mot bussen samt att cirkulationsplatsen är signalreglerad och prioriterad för bussen.



Figur 9: Cirkulationsplats med genomgående busskörfält. Fotografi taget på Museirondellen, Jönköping.

Antalet korsningar där trafiken korsade körbanan summerades för att sedan beräkna antalet korsningar per kilometer. Poäng beräknades sedan genom kriterier i Tabell 17 samt ur Ekvation 7 då poängsättningen gjordes enligt flytande skala. I ekvationen syftar x till antalet svängande trafik per kilometer.

$$Poäng = 3 - 1,5x$$

Ekvation 7: Beräkning av poäng för svängande trafik.

I de fall där negativt värde beräknades i Ekvation 7 sattes poängen till noll.

Tabell 17: Poängbedömning av svängande trafik som korsar bussens körväg.

Svängande trafik som korsar bussens körväg (max 3 p)	Poäng	Viktas med
Förekommer ej	3	flytande skala från 0 till 3 poäng
0,67 per kilometer i genomsnitt	2	
1,33 per kilometer	1	
2,00 per kilometer eller tätare	0	

Hållplatstyper och plant insteg

Egen tolkning gjordes för att lättare kunna poängbedöma parametern. Gällande utrustning för att minimera horisontellt avstånd räknades olika former av markeringar i asfalt eller symboler som hjälper till att minimera horisontellt avstånd. Definitionen av en klackhållplats utvidgades i de fall där mittenförlagda hållplatser användes och där busskörfälten tydligt smalnades av i samband med hållplatsen. Avsmalningen skulle vara mätbar i kartverktyg. Poängbedömningen gjordes utifrån kriterierna i Tabell 18

Tabell 18: Poängbedömning av hållplatstyper och plant insteg.

Hållplatstyper och plant insteg (max 10 p)	Poäng	Viktas med
Stoppållplats med plant insteg utan bussnigning: "spårvagnsplattform", ca 30 cm hög och utskjutande (så kallad klack eller perrongutvidgning) eller med annan utrustning för att minimera horisontellt avstånd mellan buss och plattform	10	% av hållplatser
Stoppållplats med utskjutande plattform (så kallad klack eller perrongutvidgning) eller annan utrustning för att minimera horisontellt avstånd mellan buss och plattform	8	
Stoppållplats	5	
Fickållplats (bussen måste göra minst en sidoförflyttning för att komma in eller ut från hållplatsen)	0	

Utrustning på hållplatser

För att undersöka utrustning på hållplatser användes gatuvyn genom Google Maps (Google, 2024), där kunde sittplatser och belysning identifieras. Längd på väderskydd kunde mätas i Google Maps. Utifrån den data som samlades in kunde en sammanställning göras och slutligen kunde poängbedömning ske genom aktuella kriterium i Tabell 19.

Tabell 19: Poängbedömning av utrustning på hållplatser.

Urustning på hållplatser (max 3 p)	Poäng	Viktas med
Väderskydd, sittplatser och belysning finns – väntyta under tak motsvarande hela fordonets längd (eller åtminstone motsvarande avståndet mellan främsta och bastersta dörr)	3	% av hållplatser
Väderskydd, sittplatser och belysning finns – väntyta under tak motsvarande minst halva fordonets längd	2	
Väderskydd, sittplatser och belysning finns – väntyta under tak motsvarande mindre än halva fordonets längd	1	
Väderskydd, sittplatser eller belysning saknas	0	

Fordon och systemstöd

Identitet

Information kring identiteten kopplat till BRT inhämtades från aktuella kommuners hemsidor samt från publicerade rapporter. Två exempel på där differentiering framgår på hållplatsskyltar visas i Figur 10. Om det har funnits någon form av designskillnad, liten som stor, mellan BRT-konceptet och en vanlig busslinje i staden har poäng tilldelats. Samma gäller för linjekartor och hållplatsskyltar. Om dessa på något sätt skiljer sig från en hållplats där en BRT-linje stannar gentemot där endast vanliga bussar stannar, tilldelades poäng.



Figur 10: Exempel på differentiering på hållplatsskyltar. Jönköping (vänster) och Karlstad (höger).

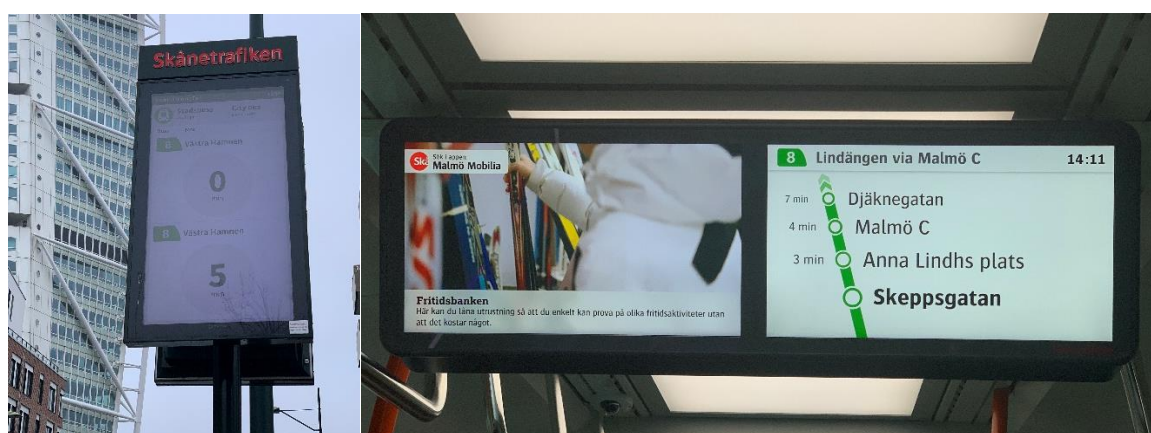
För parametern gjordes ingen viktning utan uppfylldes kraven så gavs poäng. Kriterium för poängbedömningen finns i Tabell 20 nedan.

Tabell 20: Poängbedömning av identitet.

Identitet (max 4 p)	Poäng	Viktas med
Alla BRT-fordon har en enhetlig design som särskiljer sig från bussar som inte tillhör en BRT-linje.	2	-
BRT-linjen har en identitet som särskiljs från övrig, konventionell busstrafik i området och denna differentiering framgår på linjekartor, hållplatsskyltar och fordon.	2	

Realtidsinformation

Inhämtning av information kring realtidsinformation gjordes på två sätt. Audiovisuell realtidsinformation på hållplatser identifierades. Gällande vilken information som fanns ombord på bussarna inhämtades via aktuella aktörers hemsidor, publicerade rapporter eller genom platsbesök. Exempel på realtidsinformation i olika former visas i Figur 11.



Figur 11: Realtidsinformation på hållplats (vänster) och i buss (höger). Fotografierna är tagna i Malmö. Kriterium för hur poängbedömning gjordes finns nedan i Tabell 21.

Tabell 21: Poängbedömning av realtidsinformation.

Realtidsinformation (max 4 p)	Poäng	Viktas med
Audiovisuell realtidsinformation på hållplatser om nästa avgång (ändhållplatser undantagna)	2	% av hållplatser
Audiovisuell realtidsinformation ombord om flera hållplatser framåt samt bytesmöjligheter	2	% av bussar

Påstigning i alla dörrar

Information kring passagerarflöde inhämtades på två sätt. För påstigning i alla dörrar kunde information inhämtas genom kommuners respektive hemsida eller publicerade rapporter. Information kring om dörrpositioner var markerade i marken på plattformen kunde identifieras. Kriterium för hur poängbedömning gjordes finns i Tabell 22.

Tabell 22: Poängbedömning av passagerarflöde.

Passagerarflöde (max 10 p)	Poäng	Viktas med
Påstigning i alla dörrar tillåts	9	% av hållplatser
Alla dörrpositioner är markerade på plattformen	1	

Regularitetsstöd

Gällande regularitetsstöd inhämtades information från aktuell operatör eller kommun. För denna parameter gjordes ingen viktning utan uppfylldes kraven så gavs poäng. Kriterium för poängbedömningen finns i Tabell 23.

Tabell 23: Poängbedömning av regularitetsstöd.

Regularitetsstöd (max 2 p)	Poäng	Viktas med
IT-system som säkerställer god regularitet (jäma tidsintervall mellan avgångarna)	2	-

Trafikering

Turtäthet dagtid

Information kring turtäthet dagtid inhämtades från respektive tidtabell. Genom beräkning av skillnad i tid mellan varje avgång under perioden kl. 6-18 identifierades turtätheten dagtid. Det lägsta turintervall under perioden är det som räknas. Inga poäng ges även om det skulle vara 5-minuterstrafik nästan hela dagen och kvartstrafik under en kort period. Kriterium för poängbedömning finns i Tabell 24. I det fall där vissa bussar inte stannar på alla ändhållplatser viktas poängbedömningen beroende på delsträckornas längd och dess turtäthet.

Tabell 24: Poängbedömning av turtäthet dagtid.

Turtäthet dagtid (max 4 p)	Poäng	Viktas med
Max 8 minuter mellan avgångar	4	-
Max 10 minuter mellan avgångar	3	
Mer än 10 minuter mellan avgångar (någon gång under perioden)	0	

Turtäthet kvällar och helger

Information kring turtäthet kvällar och helger inhämtades från respektive tidtabell. Genom beräkning av tid mellan varje avgång alla dagar fram till kl. 22 kunde den glesaste turtätheten för kvällar och helger identifieras. Kriterium för poängbedömning finns i Tabell 25.

Tabell 25: Poängbedömning för turtäthet kvällar och helger.

Turtäthet kvällar och helger (max 4 p)	Poäng	Viktas med
Max 15 minuter mellan avgångar	4	-
Max 20 minuter mellan avgångar	3	
Mer än 20 minuter mellan avgångar (någon gång under perioden)	0	

Öppettider vardag

Information kring öppettider vardag inhämtades från respektive tidtabell. Tiden mellan första och sista avgång, måndag-fredag kunde beräknas utifrån tidtabellen, där oftast måndag-torsdag är dimensionerande. Kriterium för poängbedömning finns i Tabell 26 nedan.

Tabell 26: Poängbedömning för öppettider vardag.

Öppettider vardag (max 3 p)	Poäng	Viktas med
Minst 19 timmar (till exempel från kl. 5 till midnatt)	3	-
Minst 17 timmar (till exempel från kl. 6 till 23)	2	
Mindre än 17 timmar	0	

Öppettider helg

Information kring öppettider under helgen inhämtades från respektive tidtabell. Tiden mellan första och sista avgång, lördag-söndag kunde beräknas utifrån tidtabellen. Kriterium för poängbedömning finns i Tabell 27.

Tabell 27: Poängbedömning för öppettider helg.

Öppettider helg (max 3 p)	Poäng	Viktas med
Minst 17 timmar (till exempel från kl. 6 till 23)	3	-
Minst 15 timmar (till exempel från kl. 7 till 22)	2	
Mindre än 15 timmar	0	

2.6 Identifiering av goda exempel

När all data var sammanställd kunde totalpoängen för varje BRT-linje summeras och då kategoriseras i de olika betygsnivåerna mellan en och tre stjärnor. När varje linje hade tilldelats ett betyg var nästa steg att visualisera på vilket sätt de uppnådde just det betyget. Referensobjektens syfte var att bidra med jämförelser och i relation till studieobjekten. Med hjälp av dessa följande steg kunde de slutgiltiga goda exemplen identifieras.

3 Resultat

I detta kapitel redovisas resulterande poäng för studieobjekt och referensobjekt som en grund för jämförelsestudien. Studieobjekten och referensobjekten presenteras var för sig. Studieobjekten presenteras mer detaljerat och varje parameters poäng redovisas medan referensobjekten presenteras mer övergripigt. Detaljerade poängbedömningar för referensobjekten illustreras i Bilaga 1.

3.1 Studieobjekt

Översiktlig jämförelse

Studieobjekten är sex svenska BRT-koncept som är invigda under perioden 2014–2023. I Tabell 28 presenteras en sammanställning av tilldelade totalpoäng och starkaste respektive svagaste kategori. Slutligen presenteras uppnått betyg baserat på totalpoängen där betygsättning gjorts enligt *Planeringsverktyg för Bus Rapid Transit (BRT) i Sverige* (Allansson, et al., 2024). Starkaste respektive svagaste kategori definieras beroende på den andel poäng som erhållits i relation till maximalt antal poäng för kategorin. En slutsats som kan dras utifrån resultaten är att alla svenska BRT-koncept uppnår enstjärnig BRT. Det finns däremot skillnader i hur denna stjärna uppnås. Hälften av linjerna (MalmöExpressen linje 5 och linje 8 samt HelsingborgsExpressen) följer dock ett visst mönster gällande hur betyget har uppnåtts. De tre linjerna presterar starkast i kategorin trafikering och svagast kategorin kollektivtrafikens infrastruktur. Den andra hälften av studieobjekten uppnår enstjärnig BRT genom fokus på andra kategorier.

Tabell 28: Sammanställning av resultat för studieobjekten.

BRT-Linje	Totalpoäng	Starkaste kategori	Svagaste kategori	Betyg
MalmöExpressen linje 5	59,1	Trafikering	Kollektivtrafikens infrastruktur	★
MalmöExpressen linje 8	49,2	Trafikering	Kollektivtrafikens infrastruktur	★
HelsingborgsExpressen	64,6	Trafikering	Kollektivtrafikens infrastruktur	★
Linje 4, Jönköping	58,2	Trafikering	Stadens utformning	★
Linje S, Karlstad	57,3	Fordon och stöd-system	Stadens utformning	★
Stombusslinje 175, Barkarby/Stockholm	58,0	Trafikering	Fordon och stöd-system	★

Det finns ett antal övergripande tendenser som kan skönjas utifrån resultatet för studieobjekten. En tydlig trend som finns för svenska BRT-koncept är att fokus ligger på två kategorier, fordon och stödsystem samt trafikering, något som kan identifieras i Figur 12. Fenomenet synliggörs av att uppnådda poäng för dessa två kategorier är snarlika mellan de sex olika studieobjekten. Nedan presenteras en lista som definierar styrkor för majoriteten av de utvalda svenska BRT-koncepten:

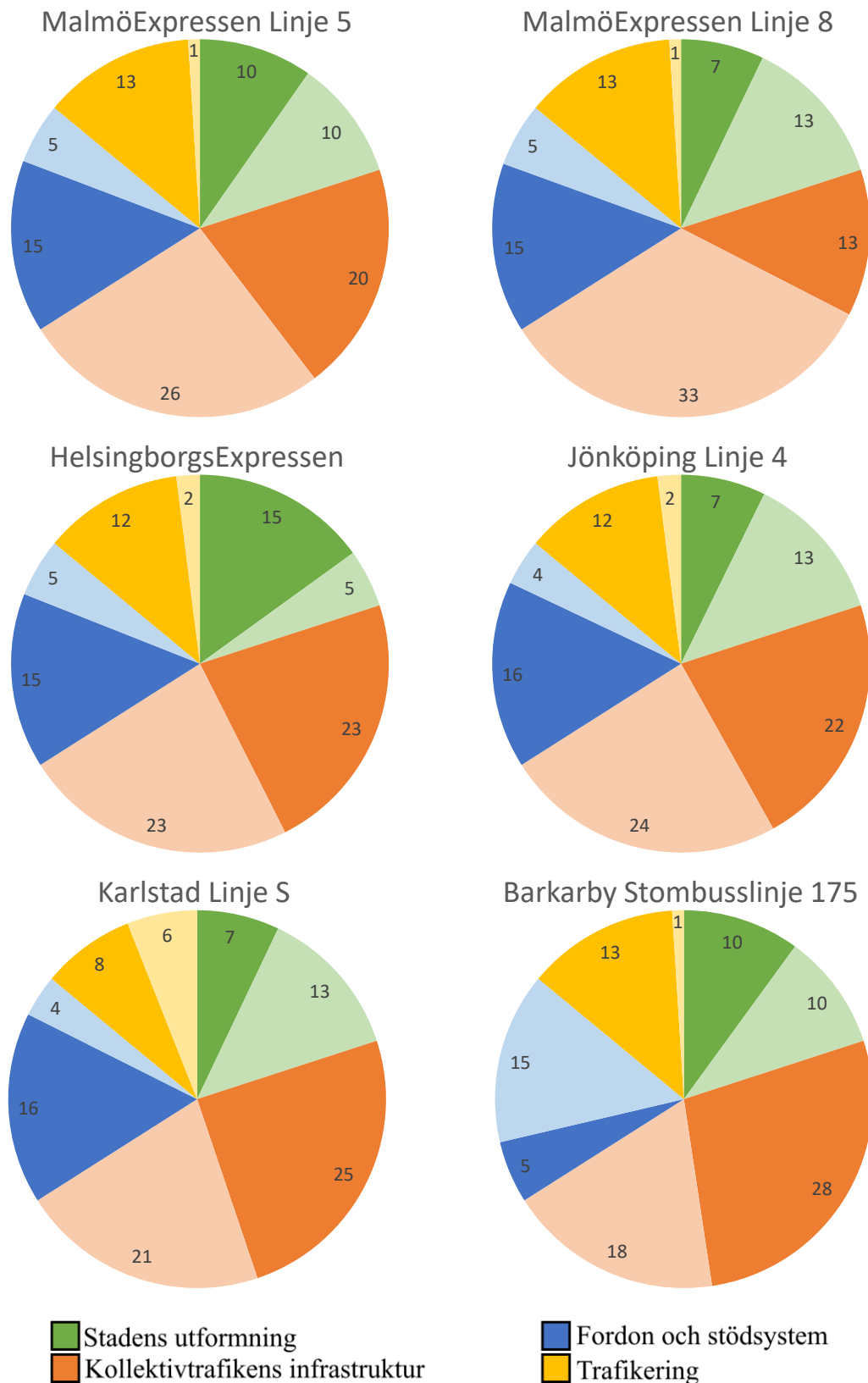
- Enstjärnig BRT
- Hög turtäthet
- Långa öppettider
- På- och avstigning i alla dörrar
- Fordon som urskiljer sig från övrig busstrafik i staden
- Cykelstråk ut med eller parallellt med stora delar av busstråket
- Realtidsinformation i alla fordon samt på majoriteten av hållplatserna
- Hållplatstyp är till stor del stopphållplats

Nedan redovisas en lista med generella svagheter för svensk BRT:

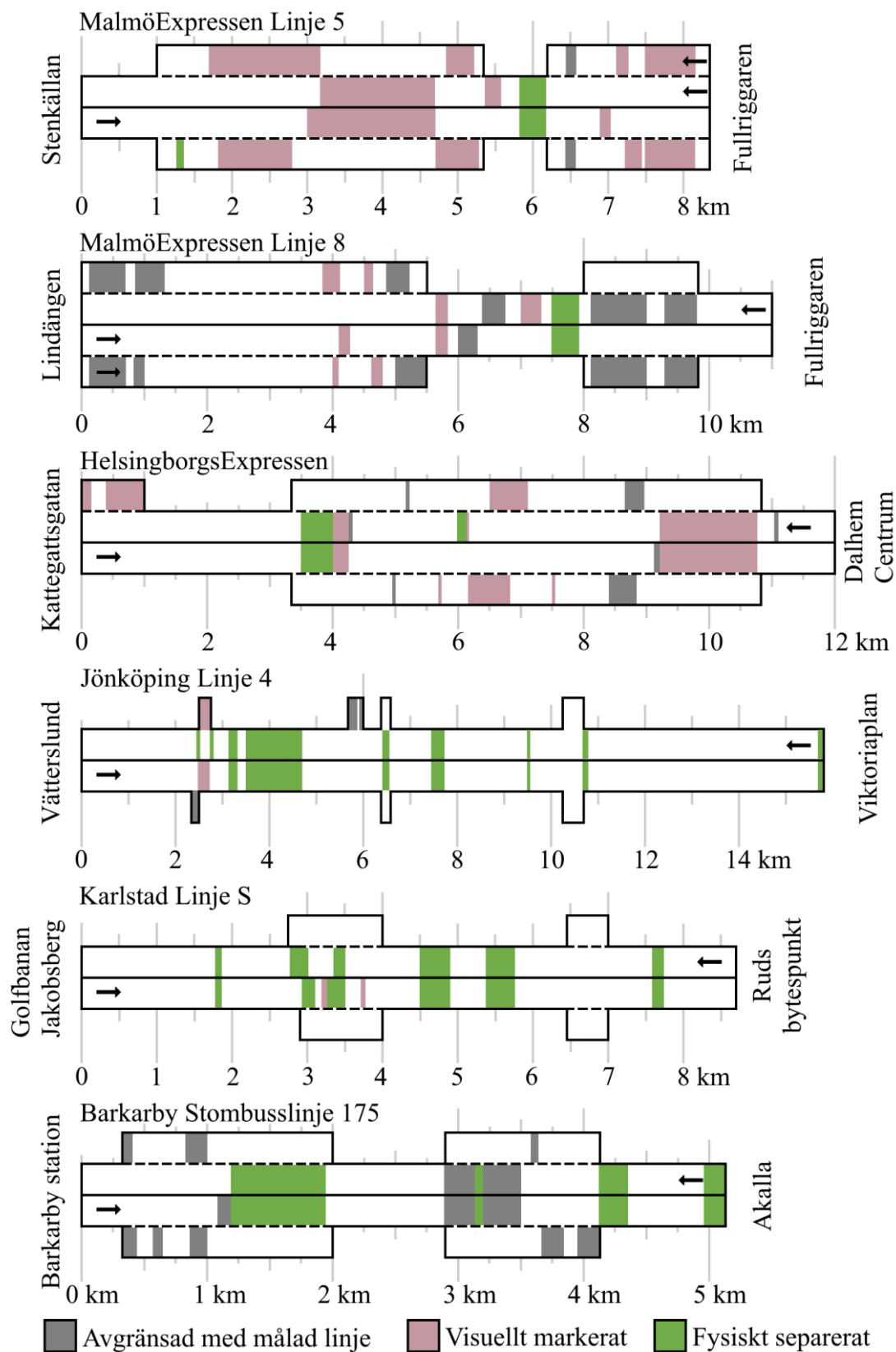
- Låg genhetsgrad
- Hög andel tvära kurvor per kilometer
- Ingen vägvisning till hållplatserna
- Låg andel busskörfält
- Hög andel utfarter per kilometer
- Regularitetsstöd används ej
- Stor andel gatuparkering per kilometer

Det som tydligast skiljer de svenska BRT-koncepten från varandra i poängsättning är de två kategorierna stadens utformning samt kollektivtrafikens infrastruktur. Även om poängbedömningen för kollektivtrafikens infrastruktur är relativt lika mellan linjerna så uppnås poäng på olika sätt. Största skillnaderna finns i andel busskörfält samt var i gatan busskörfältet är placerat, men även antalet farthinder i bussens körväg och svängande trafik som korsar busskörfälten.

En annan skillnad som har identifierats mellan de olika BRT-linjerna är hur sammanhängande busskörfälten är, något som illustreras i Figur 13. Linje 4 i Jönköping samt linje S i Karlstad har liknande upplägg gällande sammanhängande busskörfält. I linjernas ändar tillämpas blandtrafik och busskörfält används punktvist i kritiska korsningar med mycket trafik eller där konflikter finns med biltrafiken. HelsingborgsExpressen, MalmöExpressen linje 8 samt stombusslinje 175 i Barkarby/Stockholm har ett annat mönster. Dessa linjer har i större utsträckning sammanhängande busskörfält över hela bussens körsträcka. Dock varierar typen av busskörfält och det finns en brokighet i dess placering. MalmöExpressen linje 5 sticker ut från studieobjekten med större andel busskörfält, ca 60 % av bussens körväg i jämförelse med 17 % till 46 % i övriga studieobjekt, samt att majoriteten av busskörfälten är sammanhängande. Dock varierar busskörfältens placering i gatan utmed linjesträckningen.



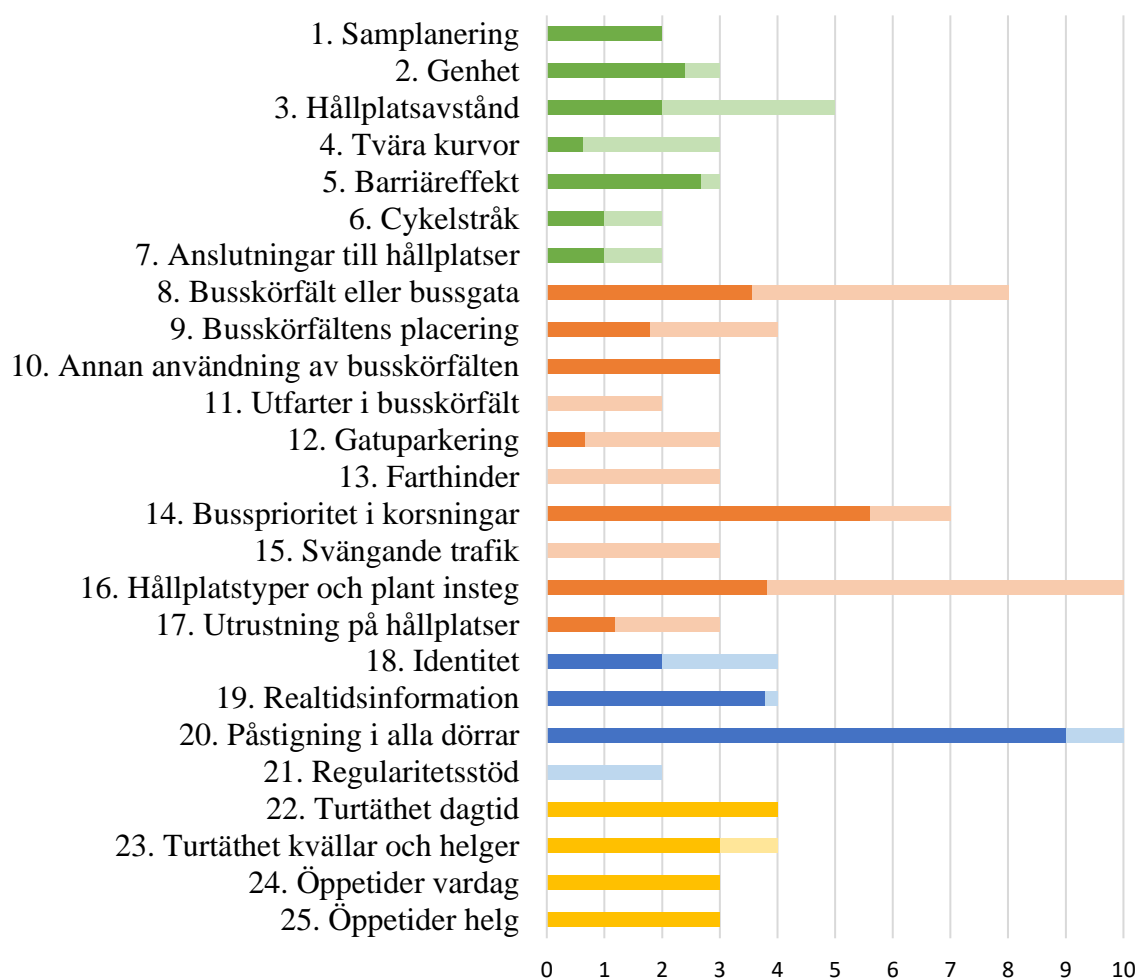
Figur 12: Poängfördelning hos studieobjekten. Gult är trafikering, grönt är stadens utformning, orange är kollektivtrafikens infrastruktur och blått är fordon och stödsystem. Mörk färg representerar uppnådda poäng, medan ljus färg indikerar potentialen till maximalt antal poäng.



Figur 13: Andel busskörfält för studieobjekten. Grått markerar busskörfält avgränsade endast med målad linje, rosa visar visuellt markerade busskörfält och grönt visar fysiskt separerade busskörfält. Illustrationerna visar busskörfält för båda riktningarna samt om busskörfälten är mittplacerade eller inte. Notera att olika skalor används för de olika linjerna.

MalmöExpressen Linje 5

MalmöExpressen linje 5 uppnår en totalpoäng på 59,1 poäng vilket resulterar i enstjärnig BRT. Poängbedömning för varje parameter illustreras i Figur 14. Den kategori som presterar starkast är trafikering. Turtätheten är hög under både vardagar och helger samt att öppetiderna är långa. Gällande fordon och stödsystem delas poäng ut på grund av att linjen tillåter på- och avstigning vid alla dörrar. Fordonens identitet sticker ut från övriga bussar i staden men urskiljer sig inte på linjekartor. Realtidsinformation finns på alla bussar och på majoriteten av hållplatserna. I kategorin stadens utformning tilldelades poängen på grund av genheten av linjedragningen samt att barriäreffekten inte ökade i stor utsträckning då befintlig infrastruktur gjordes om. Förbättringsmöjligheter finns inom tvära kurvor samt att avstånden mellan hållplatserna är något korta. Kategorin där minst andel poäng uppnåddes är kollektivtrafikens infrastruktur. Majoriteten av poängen för kategorin fås på grund av att bussen har egen körbana i ca 60 % av körsträckan samt att bussen är prioriterad i majoriteten av korsningarna. Förbättringsmöjligheterna för mer poäng ligger i utformning av hållplatserna samt minskning av antalet utfarter, svängande trafik och farthinder som hindrar bussens framkomlighet.



Figur 14: Poängbedömning för MalmöExpressen linje 5. Mörk färg representerar uppnådda poäng, medan ljus färg indikerar potentialen till maximalt antal poäng.

Majoriteten av hållplatserna för MalmöExpressen linje 5 är stopphållplatser och bussen kör på ca 60 % av sträckan i eget körfält. Av dessa busskörfält är 88 % visuellt markerade med röd asfalt och cirka hälften av busskörfälten är mittförlagda. Figur 15 visar hållplatsen Folkets. Busskörfälten är mittförlagda samt visuellt markerade med röd asfalt.



Figur 15: Stopphållplats med mittförlagt, visuellt markerat busskörfält. Fotografiet är taget på hållplatsen Folkets park, MalmöExpressen linje 5.

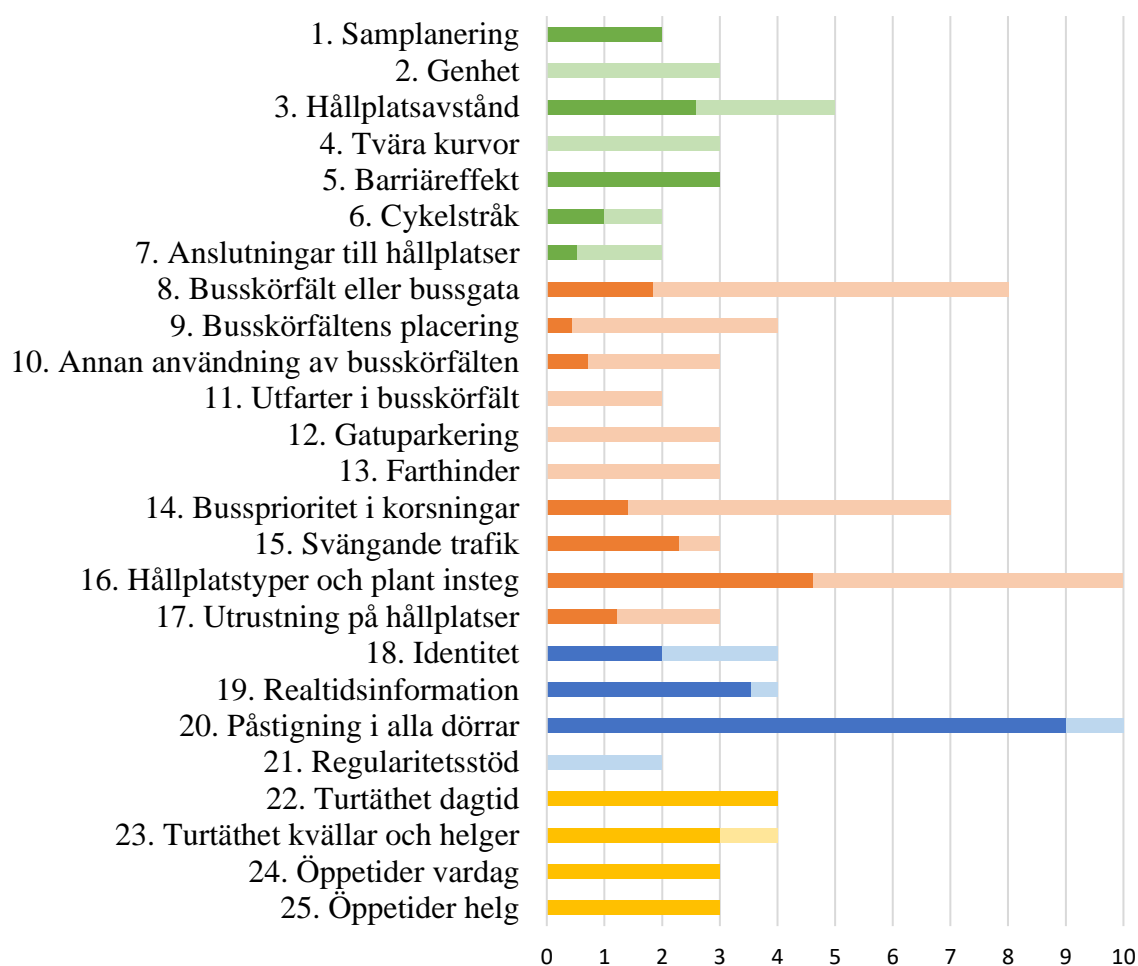
Fordonen som trafikerar MalmöExpressen linje 5 har en tydlig egen identitet. Bussen särskiljer sig gentemot övrig busstrafik i staden. Ett exempel på fordon som trafikerar linje 5 visas i Figur 16.



Figur 16: Exempel på fordon för MalmöExpressen linje 5.

MalmöExpressen Linje 8

MalmöExpressen linje 8 erhåller totalt 48,4 poäng vilket resulterar i enstjärnig BRT. Poängbedömning för varje parameter illustreras i Figur 17. Den kategori där busslinjen presterar bäst är trafikering. Turtätheten är hög både på vardagar och helger samt att öppettiderna är långa. Näst starkaste kategorin är fordon och stödsystem på grund av att på- och avstigning tillåts i alla dörrar. Likt MalmöExpressen linje 5 särskiljer fordonen sig från övrig busstrafik men inte på linjekartor och hållplats skyltar. Tredje kategorin i ordningen är stadens utformning där poäng delas ut för avstånd mellan hållplatser samt samplanering gällande parkering men även gång- och cykelstråk. Förbättringar finns att göra gällande tvära kurvor samt genhet för linjedragningen. Kategorin som presterar svagast är kollektivtrafikens infrastruktur. Majoriteten av poängen fås på grund av hållplatserna samt relativt lite svängande trafik i busskörfälten vilket annars hade hindrat bussens framkomlighet. Förbättringar finns att göra inom andelen busskörfält, signalprioritet i korsningar samt minska antalet utfarter, gatuparkeringar och farthinder.



Figur 17: Poängbedömning för MalmöExpressen linje 8. Mörk färg representerar uppnådda poäng, medan ljus färg indikerar potentialen till maximalt antal poäng.

MalmöExpressen linje 8 kör i eget busskörfält på ca 40 % av bussens körväg där ca 70 % är avgränsade med endast en målad linje. Endast 10 % av busskörfälten är mittplacerade. Figur 18 visar två gator som trafikeras av MalmöExpressen linje 8. Fotografiet till vänster visar ett upplägg där busskörfält går i ena riktningen och blandtrafik i andra riktningen. Vanligt är att cykelbanor finns i samma gata som busskörfälten. Fotografiet till höger visar ett busskörfält som är förlagt i körbanekant och är endast avgränsad med målad linje, ett vanligt upplägg för MalmöExpressen linje 8.



Figur 18: Busskörfält avgränsade med endast målad linje. Fotografiet visar gator som trafikeras av MalmöExpressen linje 8. Bilden till vänster visar busskörfält i ena riktningen och blandtrafik i andra. Högra bilden visar busskörfält som är lagt i körbanekant.

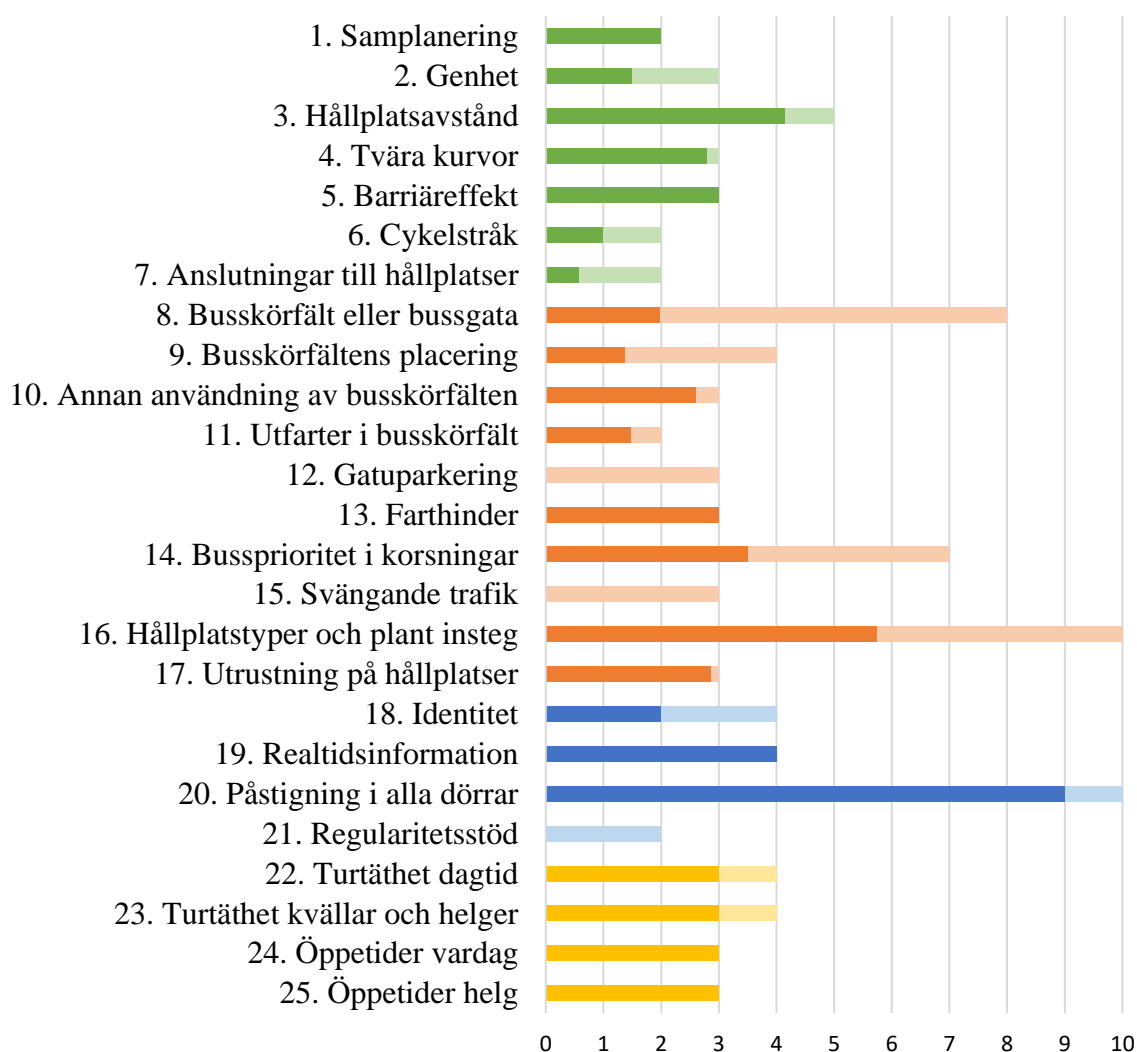
De fordon som trafikerar MalmöExpressen linje 8 särskiljer sig mot övrig trafik och delar design med MalmöExpressen linje 5. Ett exempel på fordon som trafikerar linje 8 visas i Figur 19.



Figur 19: Ett exempel på fordon som trafikerar MalmöExpressen linje 8.

HelsingborgsExpressen Linje 1

HelsingborgsExpressen linje 1 erhåller totalt 64,6 poäng och klassas som enstjärnig BRT. Poängbedömning för varje parameter illustreras i Figur 20. Buslinjen presterar överlag jämnt på alla kategorier men rent andelsmässigt presterar trafikering starkast. Anledningen är hög turtäthet på vardagar och helger samt långa öppettider. Vidare presterar fordon och stödsystem samt stadens utformning lika. På- och avstigning tillåts i alla dörrar samt att linjedragningen är relativt gen med långa avstånd mellan hållplatserna samt få tvära kurvor. Gällande kollektivtrafikens infrastruktur plockas poäng på hållplatsernas utformning samt utrustning. En del poäng ges även för få utfarter och farthinder samt att cirka hälften av signalkorsningarna prioriterar busstrafiken. Förbättringar kan bland annat göras genom att minska gatuparkering samt svängande trafik.



Figur 20: Poängbedömning för HelsingborgsExpressen linje 1. Mörk färg representerar uppnådda poäng, medan ljus färg indikerar potentialen till maximalt antal poäng.

Cirka 35% av bussens körsträcka sker i egna busskörfält där visuellt markerade busskörfält används mest frekvent, av totala mängden busskörfält är 35% mittplacerade. Det finns partier med fysiskt separerade, mittplacerade busskörfält vilket visas i Figur 21. I detta fall separeras busskörfälten med en allé.



Figur 21: Fysiskt separerade busskörfält genom en allé. Fotot är taget längs med Planteringsvägen, Helsingborg.

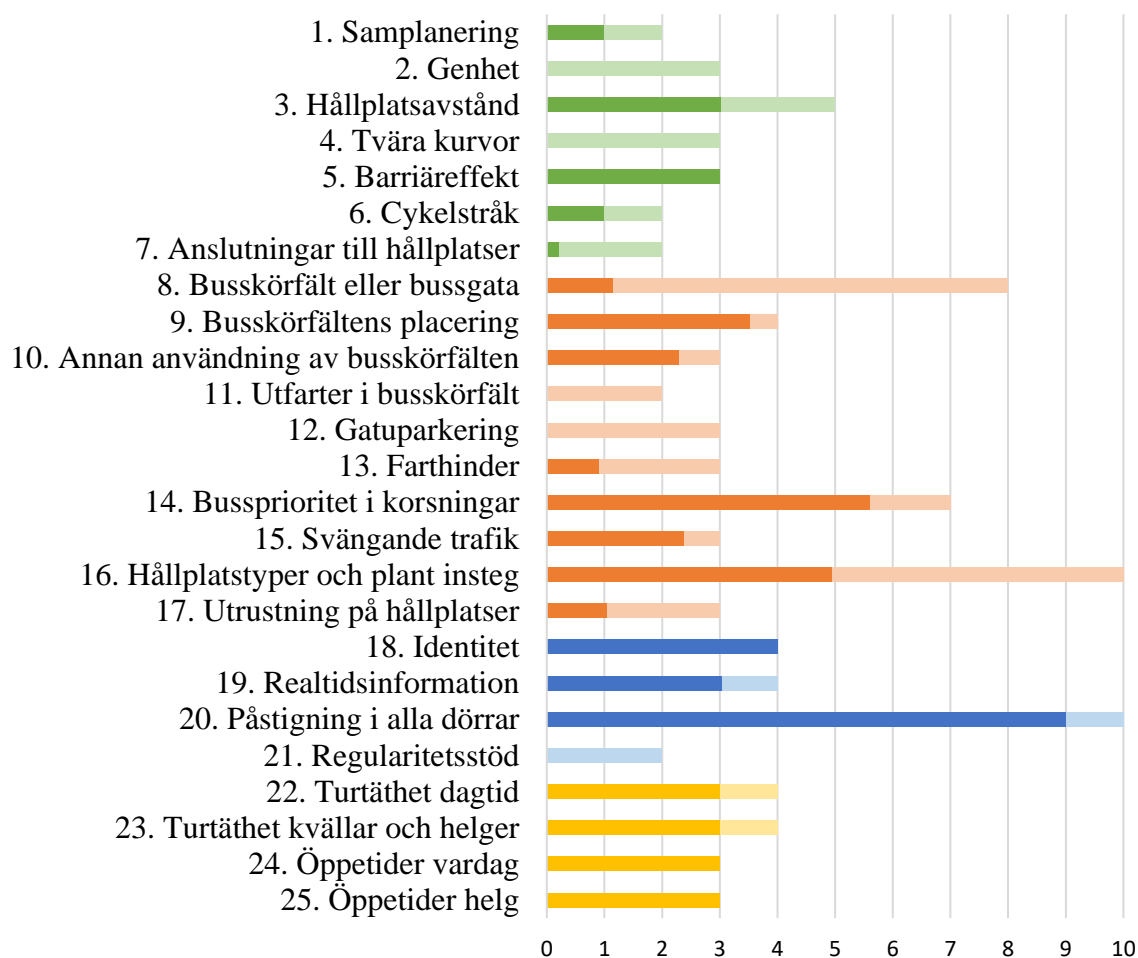
Majoriteten av hållplatserna för linje 1 i Helsingborg har väderskydd vars väntyta motsvarar hela eller minst halva fordonets längd. Det finns även en differentiering i hus fordonen utskiljer sig från övrig busstrafik i staden. Ett exempel på fordon som trafikerar Helsingborgs-Expressen visas i Figur 22.



Figur 22: Ett exempel på fordon som trafikerar HelsingborgsExpressen. Fotografiet är taget vid hållplatsen Tingshuset, Helsingborg.

Citybussarna Linje 4, Jönköping

Linje 4 i Jönköping erhåller 58,2 i totalpoäng vilket resulterar i enstjärnig BRT. Poängbedömning för varje parameter illustreras i Figur 23. Busslinjens styrkor ligger i fordon och stödsystem samt trafikering. Stora delar av poängen i dessa två kategorier ges tack vare på- och avstigning i alla dörrar, bra realtidsinformation samt att turtäthet och öppettider är goda. Vidare gällande stadens utformning ges poäng för avstånd mellan hållplatserna men förbättringar finns att göra genom bättre genhet av linjedragningen samt reducera antalet tvära kurvor. Poäng för kollektivtrafikens infrastruktur gavs framförallt på grund av hållplatstyper men även busskörfältens placering. Förbättringar kan göras genom större andel busskörfält, mindre utfarter i busskörfält samt mindre gatuparkering längs med körvägen.



Figur 23: Poängbedömning för Citybuss linje 4, Jönköping. Mörk färg representerar uppnådda poäng, medan ljus färg indikerar potentialen till maximalt antal poäng.

Endast 15 % av bussens körväg är i eget körfält men av den totala mängden busskörfält är ca 80 % fysiskt separerade. Utöver detta är andelen mittförlagda busskörfält ca 90 %. Intressant är att de fysiskt separerade busskörfälten är visuellt markerade i anslutning till övergångar mellan busskörfält och blandtrafik. Detta upplevs öka tydligheten i stadsrummet. Ett exempel när linje 4 i Jönköping kör i eget körfält visas i Figur 24. Figuren visar när bussen kör i en bussgata som går parallellt med bilvägen. På detta sätt undviks konflikter med biltrafiken genom gatuparkering, svängande trafik samt utfarter.



Figur 24: Bussgata parallellt med bilvägen. Fotot är taget vid Museirondellen, Jönköping.

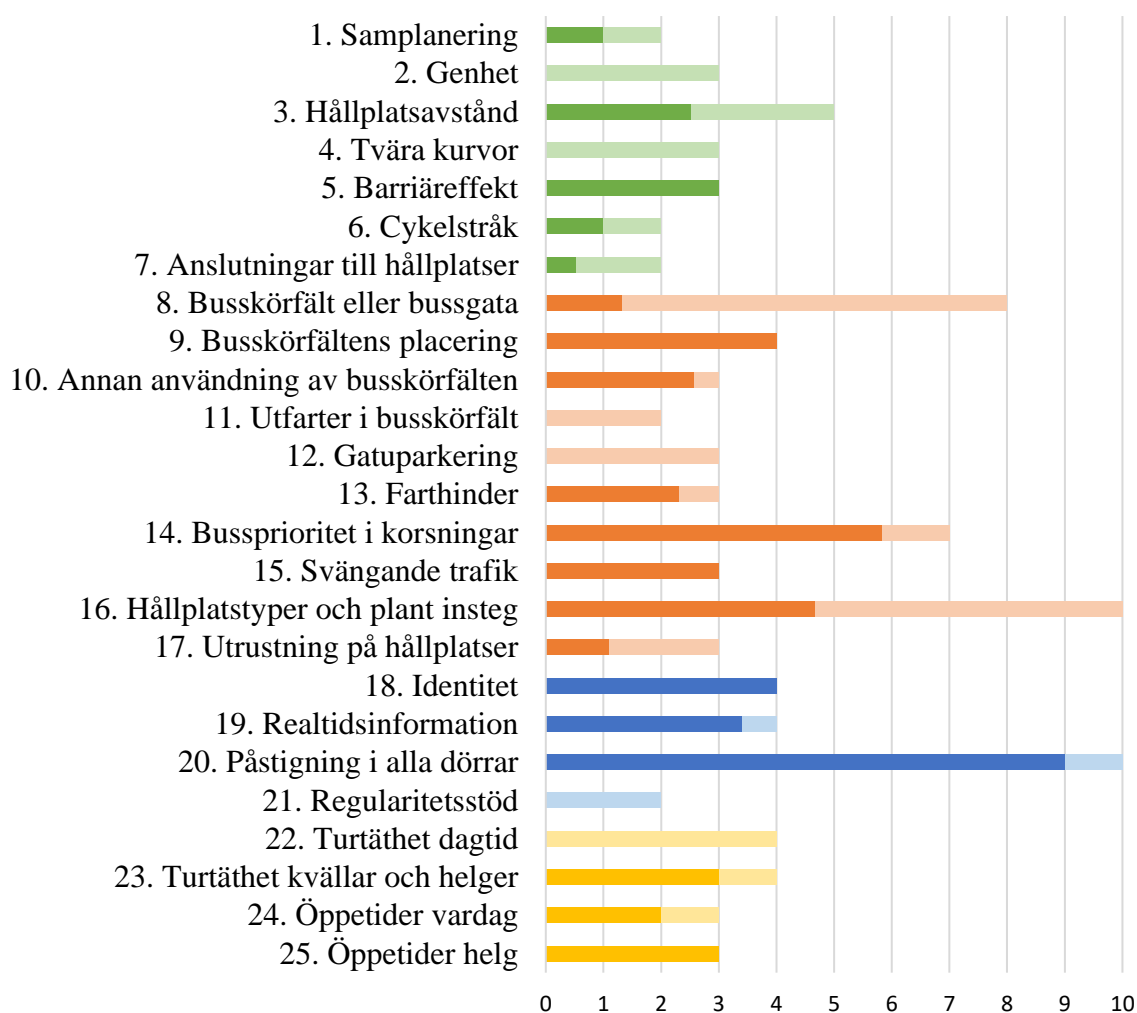
En stor andel av de signalreglerade korsningarna i Jönköping ger prioritet för bussar. Ett exempel på detta visas i Figur 25. Korsningen är en cirkulationsplats där bussen har ett eget körfält som går runt om. När bussen väl kommer fram till cirkulationsplatsens ena ben får biltrafiken rött och bussen kan köra förbi. Fotografiet visar även designen på fordonen, vilken skiljer sig från övriga bussar i staden.



Figur 25: Bussprioritet i signalreglerad korsning. Fotot är taget på Junerondellen i Jönköping.

Linje S, Karlstad

Linje S i Karlstad erhåller 57,3 i totalpoäng vilket resulterar i enstjärnig BRT. Poängbedömning för varje parameter illustreras i Figur 26. Den kategori som får mest poäng sett till andel av maxpoäng är fordon och stödsystem. På- och avstigning i alla dörrar tillåts samt att identitet på både fordon och linjekartor sticker ut från övrig kollektivtrafik i staden. Realtidsinformation ges i alla fordon samt på majoriteten av hållplatserna. Vidare ger trafikering poäng genom hög turtäthet på helger samt långa öppettider. Dock bedrivs 12-minuters trafik under en kort period mitt på dagen. Den lägre turtätheten ger avdrag och särskiljer linjen från övriga studieobjekt. Gällande stadens utformning fås poäng bland annat baserat på avstånd mellan hållplatser. Förbättringsmöjligheter finns i linjedragningens genhet samt i att minska antalet tvära kurvor. Sista kategorin är kollektivtrafikens infrastruktur. Majoriteten av poängen ges bland annat för busskörfältens placering samt få farthinder och hållplatsers utformning. Förbättringar under denna kategori kan göras genom att införa fler busskörfält samt minska antalet utfarter i busskörfält och reducera gatuparkering längs med körvägen.



Figur 26: Poängbedömning för linje S, Karlstad. Mörk färg representerar uppnådda poäng, medan ljus färg indikerar potentialen till maximalt antal poäng.

Linje S i Karlstad har en andel busskörfält på 17 % men nästan 100 % av busskörfälten är mittförlagda samt fysiskt separerade. Figur 27 visar ett av busskörfälten i Karlstad som trafikeras av linje S. Körfältet är förutom visuellt markerat fysiskt separerat med hjälp av kantsten.



Figur 27: Mittförlagt, fysiskt separerat busskörfält, där separering sker genom en förhöjning av körfältet. Fotografiet är taget längs med Sjömannsgatan i Karlstad.

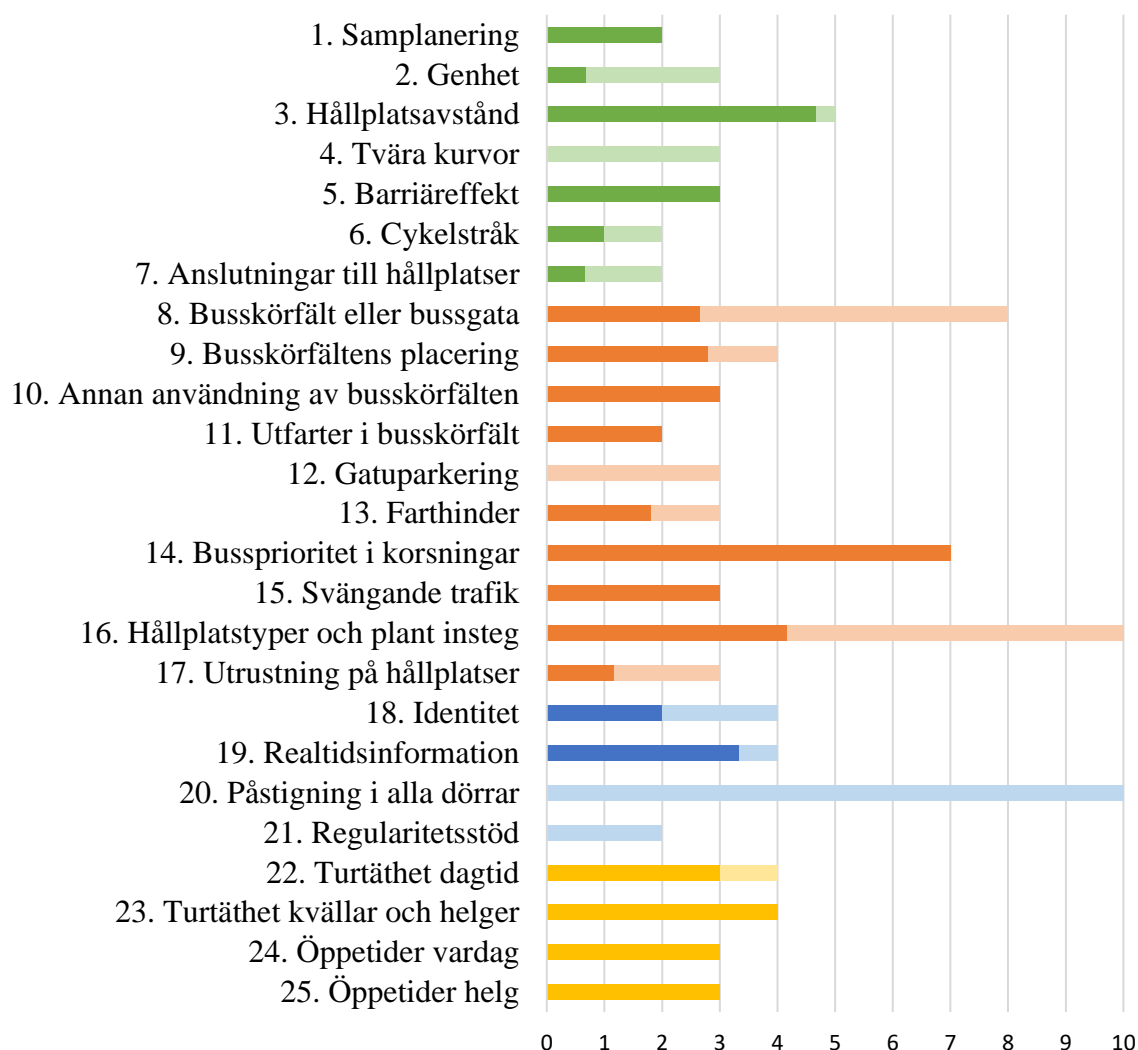
Majoriteten av hållplatserna för linje S är stopphållplatser. Utöver det är alla hållplatser utformade med en hållplatsskylt där bokstaven S signalerar att linje S trafikerar stråket. Hållplatsskylten samt differentiering av fordonen från övrig busstrafik ger maximalt antal poäng i parametern identitet. Figur 28 visar en av stopphållplatserna som är mittförlagd.



Figur 28: Stopphållplats i Karlstad som är utrustad med en tydlig hållplatsskylt. Skylten signalerar att linje S stannar på hållplatsen. Fotografiet är taget på hållplatsen Karlstad Inre hamn.

Stombusslinje 175, Stockholm/Barkarby

Stombusslinje 175 i Stockholm/Barkarby erhåller 58 i totalpoäng vilket resulterar i enstjärnig BRT. Poängbedömning för varje parameter illustreras i Figur 29. Den kategori som får högst poäng sett till andel av maxpoäng är trafikering. Mycket av poängen ges på tack vare hög turtäthet på vardagar och helger samt långa öppettider. Näst starkaste kategorin var kollektivtrafikens infrastruktur där poäng gavs för signalprioritering samt hållplatstyp. Gällande stadens utformning gavs majoriteten av poängen på grund av avstånd mellan hållplatser. Förbättringar kan göras gällande tvära kurvor. Sista kategorin är fordon och stödsystem där poäng delades ut på grund av att fordonen sticker ut från övrig trafik samt att realtidsinformation finns på majoriteten av hållplatserna och i alla fordon. På- och avstigning i alla dörrar tillåts inte vilket drar ner totalpoängen och gör att linjen särskiljer sig gentemot övriga studieobjekt.



Figur 29: Poängbedömning för Stombusslinje 175, Stockholm/Barkarby. Mörk färg representerar uppnådda poäng, medan ljus färg indikerar potentialen till maximalt antal poäng.

Stombusslinje 175 i Stockholm/Barkarby har en andel busskörfält på ca 50 % av den totala körvägen där cirka 70 % av busskörfälten är mittförlagda. Ungefär hälften av busskörfälten är fysiskt separerade. En av sträckorna som trafikeras av stombusslinje 175 visas i Figur 30. Busskörfältet är mittförlagt samt fysiskt separerat med en allé.



Figur 30: Mittförlagt busskörfält som är fysiskt separerat av en allé. Fotografiet är taget i anslutning till hållplatsen Stora torget, stombusslinje 175 i Barkarby/Stockholm.

Andra halvan av den totala mängden busskörfält är endast avgränsad med målad linje. Ett exempel på en gata som trafikeras av stombusslinje 175 visas i Figur 31. Busskörfältet är i körbanekant och endast avgränsat med en målad linje. Parallellt med stora delar av BRT-stråket finns det cykelbanor.



Figur 31: Busskörfält i körbanekant som endast är avgränsat med målad linje. Fotografiet är taget på Veddestabron, Barkarby.

3.2 Referensobjekt

I detta avsnitt presenteras översiktliga poängbedömningar som gjorts för de utvalda referensobjekten. I Tabell 29 redovisas totalpoäng, starkaste samt svagaste kategorin och slutligen betyget mellan noll och tre stjärnor. Av referensobjekten finns tre vanliga busslinjer där ingen uppnår någon stjärna i betygsättning. Två av de tre vanliga busslinjerna har trafikering som starkaste kategori och fordon och stödsystem som svagaste kategorin. Resterande linjer uppnår BRT-status med en till tre stjärnor. Gällande de en- och tvåstjärniga referensobjekten finns inget direkt mönster utan linjerna uppnår betygen på olika sätt. Dock kan slutsatser dras från de tre linjerna med högst totalpoäng – Metz, Nantes och spårvägen i Lund. Alla linjerna har det gemensamt att kollektivtrafikens infrastruktur är den starkaste kategorin samt att stadens utformning är den svagaste kategorin.

Referensobjekten beskrivs närmare nedan, grupperat efter betygsnivå. Nollstjärniga busslinjer presenteras enskilt då *Planeringsverktyg för Bus Rapid Transit (BRT) i Sverige* (Allansson, et al., 2024) inte är designad för vanliga busslinjer. Den mängd utdelade poäng som tilldelats de vanliga linjerna kan därför inte jämföras rakt av med till exempel enstjärnig BRT. Enstjärniga BRT-linjer presenteras även separat då dessa urskiljer sig från högre betygsnivåer i tillvägagångsätt i hur betyget uppnås. Två- och trestjärniga BRT-linjer presenteras tillsammans då stora likheter finns mellan linjerna. För samtliga referensobjekt finns en detaljerad illustration över antalet tilldelade poäng för varje parameter under Bilaga 4.

Tabell 29: Sammanställning av resultat för referensobjekten.

Linje	Totalpoäng	Starkaste kategori	Svagaste kategori	Betyg
Stadsbuss 3, Helsingborg	28,8	Trafikering	Fordon och stödsystem	-
Stadsbuss 1, Västerås	33,4	Trafikering	Fordon och stödsystem	-
Stadsbuss 4, Lund	40,3	Trafikering	Stadens utformning	-
Linje 1, Trondheim	45,0	Fordon och stödsystem	Kollektivtrafikens infrastruktur	★
Stombusslinje 16, Göteborg	61,7	Trafikering	Stadens utformning	★
Linje 2, Aalborg	66,4	Fordon och stödsystem	Trafikering	★★
Linje A-B, Metz	77,5	Kollektivtrafikens infrastruktur	Stadens utformning	★★
Linje 4, Nantes	87,7	Kollektivtrafikens infrastruktur	Stadens utformning	★★★
LundaExpressen	89,1	Kollektivtrafikens infrastruktur	Stadens utformning	★★★

Totalpoäng under en stjärna

De linjer som inte uppnår BRT-status enligt planeringsverktyget och klassas som vanliga busslinjer är stadsbuss 3 i Helsingborg, stadsbuss 1 i Västerås och stadsbuss 4 i Lund. Vanliga busslinjer har valts ut som referensobjekt för att se resultatet av *Planeringsverktyg för Bus Rapid Transit (BRT) i Sverige* (Allansson, et al., 2024) faller ut för vanliga busslinjer. En annan anledning är att kunna illustrera skillnaderna som finns mellan en vanlig busslinje och en linje som uppnår BRT-status.

De vanliga busslinjerna uppnår inte enstjärnig BRT vilket var förväntat men tilldelas relativt många poäng för turtäthet och öppettider. En del poäng ges även för kollektivtrafikens infrastruktur vilket beror på att planeringsverktyget inte är designat för dessa typer av linjer. Vanliga busslinjer har oftast låg andel busskörfält men där det sällan finns svängande trafik eller utfarter. Är dessutom busskörfälten i form av bussgator delas poäng ut för busskörfältens placering. Av de vanliga busslinjerna sticker stadsbuss 4 i Lund ut med en totalpoäng på 40,3. Anledningen är delvis den som beskrivits ovan men även att på- och avstigning i alla dörrar tillåts på alla stadsbusslinjer i Lund, vilket leder till poängutdelning.

Enstjärnig BRT

Vidare klassas linje 2 i Trondheim samt stombusslinje 16 i Göteborg som enstjärnig BRT. Linje 2 i Trondheim uppnår precis enstjärnig BRT med fokus på fordonen där på- och avstigning tillåts i alla dörrar. En del poäng ges för kollektivtrafikens infrastruktur då bussen kör i eget körfält stort sett helt genom centrum. Dock är busskörfälten i körbanekant och tillåter taxi samt elbilar vilket ger avdrag.

Stombusslinje 16 i Göteborg har erhållit mer poäng än linje 2 i Trondheim. Poäng delas ut för på- och avstigning i alla dörrar men framför allt för kollektivtrafikens infrastruktur. Att stombusslinje 16 får högt i just kategorin kollektivtrafikens infrastruktur beror på att linjen till stor del delar infrastruktur med spårvägen. Detta blir extra tydligt när busskörfält och hållplatser studeras. Där bussen delade hållplats med spårvägen är utformningen en stopphållplats med utskjutande plattform, vilket visas i Figur 32.



Figur 32: Delad hållplats mellan buss och spårväg. Fotografi taget på hållplats Grönsakstorget, Göteborg.

En iakttagelse gjordes för stombusslinje 16 vid hållplatsen vid Chalmers. Hållplatsen hade byggts ut och separerar då buss och spårväg. Utformningen för spårvägen är densamma som när buss och spårväg delar utrymme, men bussens egen hållplats är utformad som en stopphållplats. Utskjutande plattform har inte anlagts för bussen, vilket resulterar i mindre utdelade poäng för just den hållplatsen. Hållplatsen Chalmers och dess utformning visas i Figur 33.



Figur 33: Uppdelad hållplats för spårväg och buss. Foto taget på hållplatsen vid Chalmers, Göteborg.

Gällande busskörfält så delar bussen och spårvägen utrymme i stora delar av centrum. Oftast är körfältet fysiskt avgränsat genom en upphöjning och kantsten vilket framgår av Figur 34.



Figur 34: Fysiskt separerat busskörfält som delas med spårvägen. Fotot är taget vid Kapellplatsen, Göteborg.

På vissa sträckor där stombusslinje 16 inte delar utrymme med spårvägen används bussgator som går parallellt med bilvägen. Ett exempel på denna typ av utformning visas i Figur 35.



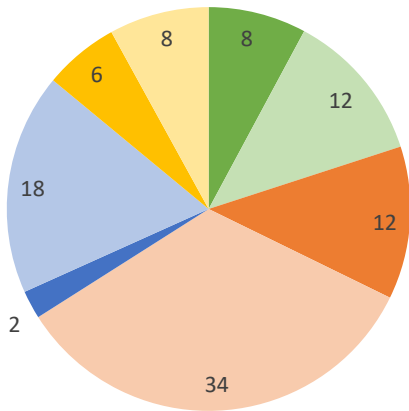
Figur 35: Bussgata som löper parallellt med bilvägen. Taget på Hisingen, Göteborg.

Skillnaden mellan vanliga busslinjer och enstjärnig BRT är tydlig när totalpoäng jämförs och hur poängen är fördelade. För att uppnå enstjärnig BRT krävs en tydlig satsning på kategorierna trafikering samt fordon och stödsystem, och även visst fokus på infrastrukturen. Fördelningen av poäng visualiseras i Figur 36.

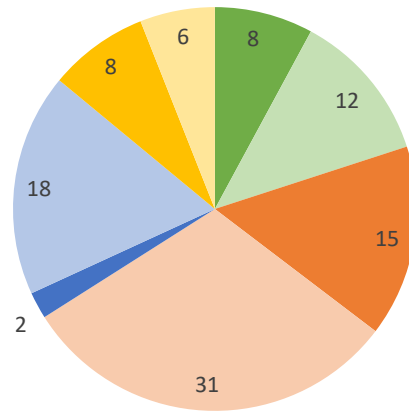
Skillnader mellan de vanliga busslinjerna och enstjärnig BRT kan även identifieras i mängden busskörfält samt hur sammansatta dessa är. Vanliga busslinjer har mycket begränsad andel busskörfält samt att de körfält som finns är punktinsatser och utspridda. På vissa sträckor används även bussgator i olika former, till exempel en bro som endast är till för buss eller att en viss gata i centrum fungerar som ren bussgata. Enstjärniga BRT-linjer har större andel busskörfält som också är mer sammanhängande. Fortfarande är placeringen av busskörfälten företrädesvis i centrum eller i kritiska korsningar. Alltså är viss infrastrukturensatsning viktig för att uppnå enstjärnig BRT. Dock kan omfattningen avgränsas till centrum eller kritiska korsningar. Mängden busskörfält och hur sammansatta de är visualiseras i Figur 37.

Förutom att visualisera om bussen kör i busskörfält eller i blandtrafik visar även Figur 37 körfältens placering. Slutsatsen från figuren är att vanliga busslinjer har få busskörfält där det finns en variation i var busskörfälten är placerade. De busskörfält som finns är oftast bussgator utanför järnvägsstationer eller i mindre gator i centrum. Mellan de två linjerna i Trondheim och i Göteborg finns det en stor skillnad. Trondheim använder i stor utsträckning endast målade linjer och busskörfälten är konsekvent placerade i körbanekant. Stombusslinje 16 i Göteborg använder sig av till stor del fysiskt separerade busskörfält som är mittplacerade. Detta gäller exempelvis den bussgata som finns på Hisingen samt stora delar av körsträckan i centrum, som delas med spårvägen.

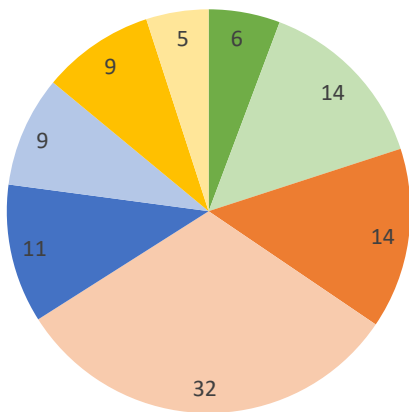
Helsingborg Stadsbuss 3



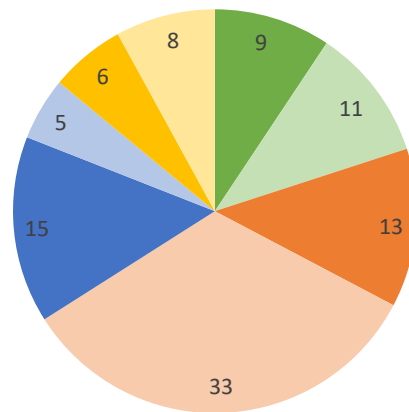
Västerås Stadsbuss 1



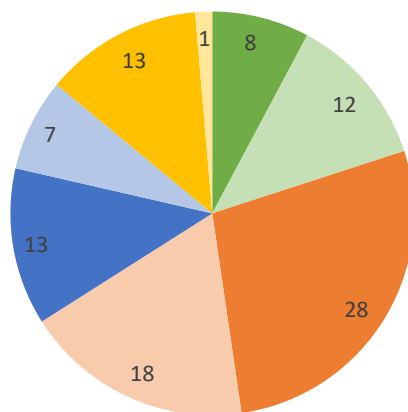
Stadsbuss 4, Lund



Trondheim Linje 2 ★

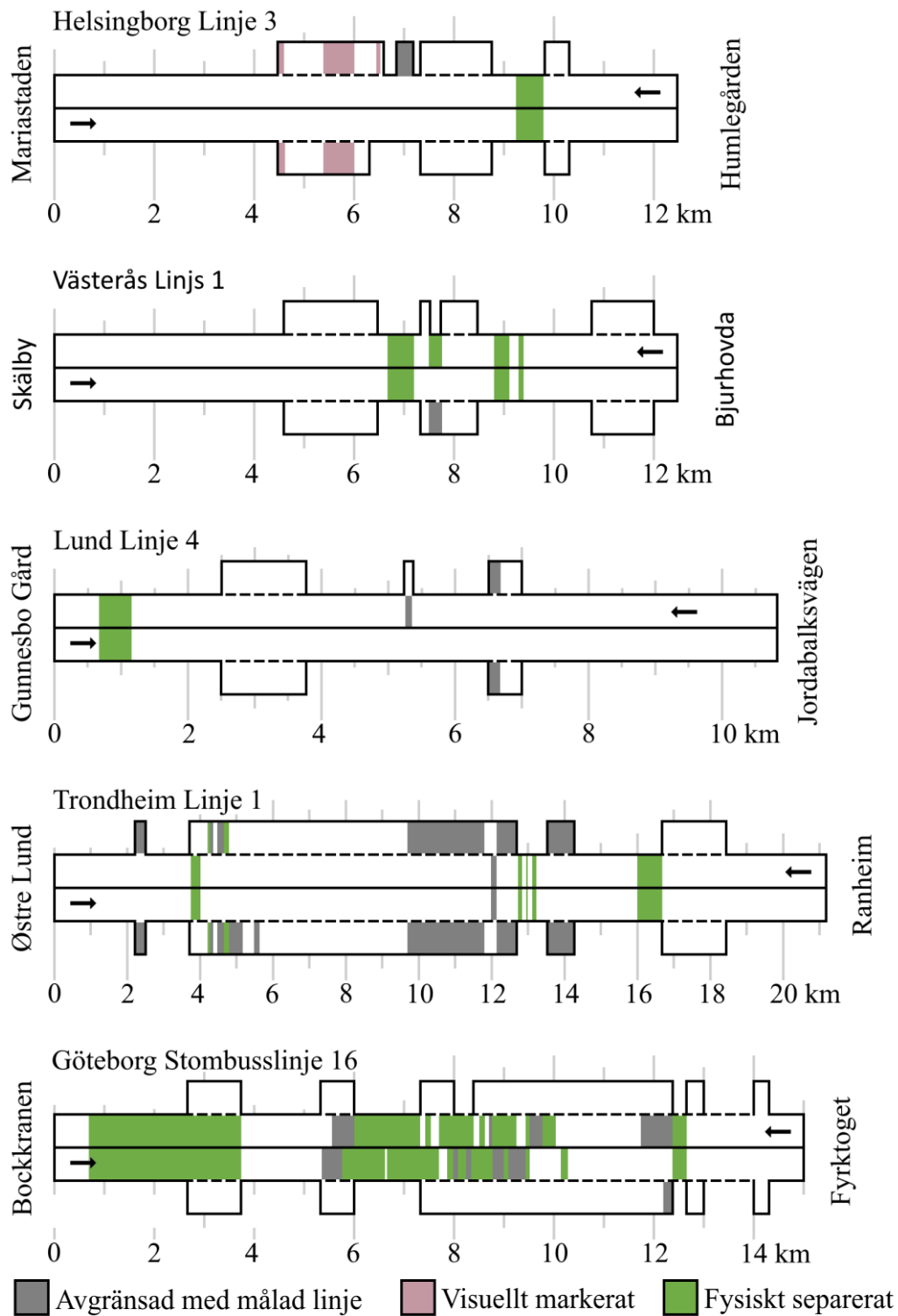


Göteborg Stombuss 16 ★



Stadens utformning
 Fordon och stödsystem
 Kollektivtrafikens infrastruktur
 Trafikering

Figur 36: Poängfördelning för noll- och enstjärnig BRT i gruppen referensobjekt. Gult är trafikering, grönt är stadens utformning, orange är kollektivtrafikens infrastruktur och blått är fordon och stödsystem. Mörk färg representerar uppnådda poäng, medan ljus färg indikerar potentialen till maximalt antal poäng.



Figur 37: Andel busskörfält för referensobjekten gällande noll- och enstjärnig BRT. Grått markerar busskörfält avgränsade endast med målad linje, rosa visar visuellt markerade busskörfält och grönt visar fysiskt separerade busskörfält. Illustrationerna visar busskörfält för båda riktningarna samt om busskörfälten är mittplacerade eller inte.

Två- och trestjärnig BRT

De linjer i referensgruppen som klassas som tvåstjärnig BRT är linje 2 i Aalborg samt linje A-B i Metz. De två linjerna tilldelas poäng jämnt utspritt över kategorierna fordon och stöd-system samt trafikering då på- och avstigning i alla dörrar tillåts för de båda linjerna, samt att relativt samma poäng är uppnådda inom trafikering. Ett resultat som redovisas i Figur 38.

Det som skiljer linjerna åt är stadens utformning samt kollektivtrafikens infrastruktur. Gällande stadens utformning skiljer poängen sig åt på grund av att linje 2 i Aalborg är mer gen samt har mindre tvära kurvor än linje A-B i Metz. Relaterat till kollektivtrafikens infrastruktur tilldelas linje A-B i Metz mer poäng av tre anledningar: andelen busskörfält, utformning av hållplatser samt bussprioritet i signalreglerade korsningar. Linje A-B har en större andel busskörfält som är i stort sett sammanhängande från ändhållplats till ändhållplats, vilket visualiseras i Figur 39. Utformningen på hållplatserna skiljer sig åt mellan de två linjerna genom användningen av spårvagnsplattform och stopphållplats. Spårvagnsplattformar definieras enligt *Planeringsverktyg för Bus Rapid Transit (BRT) i Sverige* (Allansson, et al., 2024) som stopphållplats med plant insteg utan bussnigning. Hållplatsen ska vara ca 30 cm hög och utskjutande med så kallad klack eller annan utrustning för att minimera horisontellt avstånd mellan buss och plattform. I Metz används spårvagnsplattformar med guidande linje i asfalten för att minimera horisontellt anstånd. I Aalborg används konsekvent stopphållplatser utan klack. Gällande signalreglerade korsningar är alla prioriterade för bussen i Metz medan andelen är något färre i Aalborg.

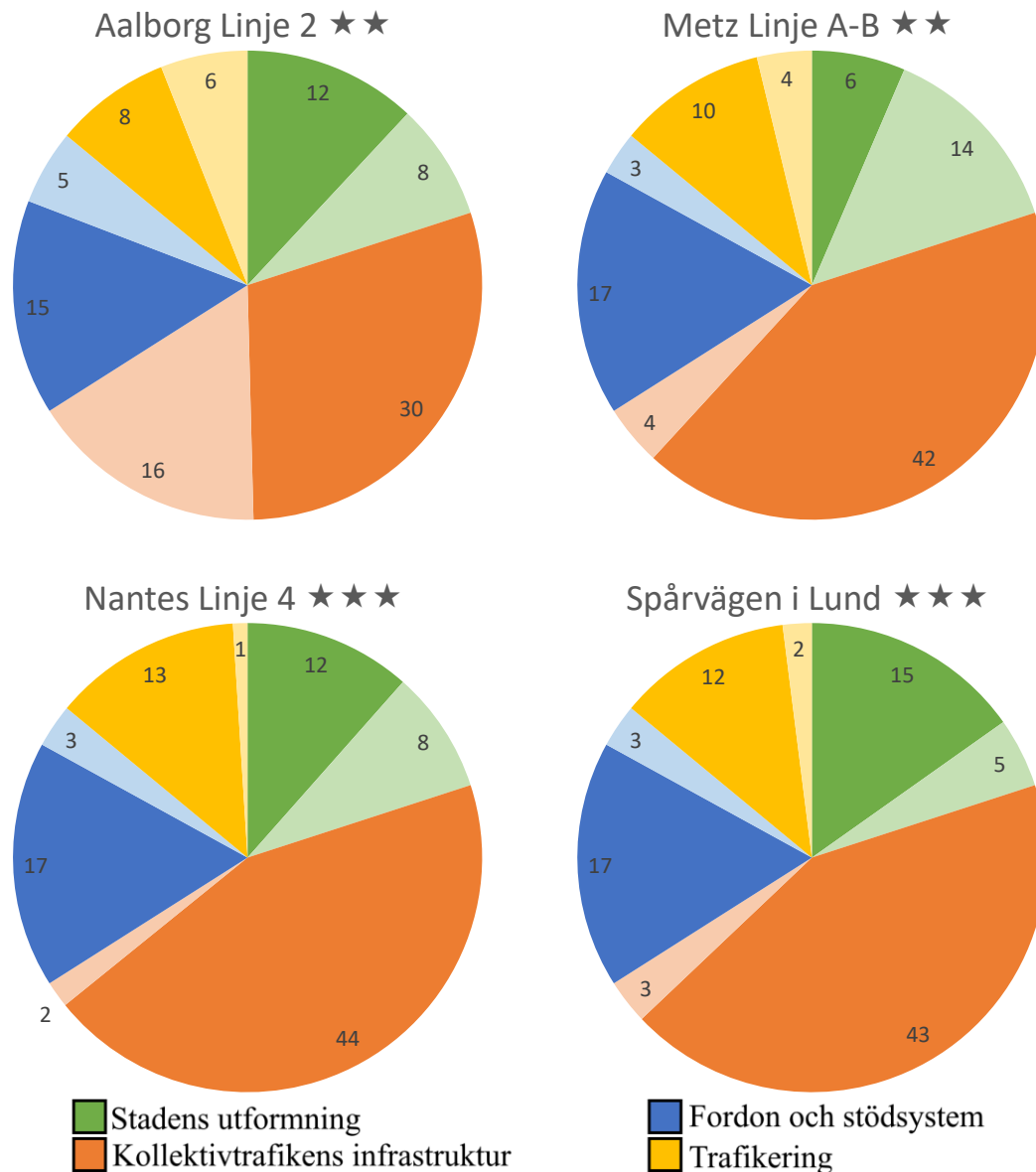
Ett antal likheter finns även i kategorin kollektivtrafikens infrastruktur mellan linje 2 i Aalborg samt linje A-B i Metz. Konsekvent används mittenplacerade busskörfält vilka är fysiskt separerade. Antingen genom en allé eller att busskörfälten är upphöjda med kantsten. Blandtrafik förekommer för de båda linjerna men i begränsad omfattning.

Hur stor andel av busskörfälten som är sammanhängande skiljer sig något åt mellan de tvåstjärniga BRT i Aalborg och Metz, vilket redovisas i Figur 39. Antalet sammanhängande busskörfält är in princip den samma mellan de två linjerna men andelarna skiljer sig åt. Metz kör i ca 90% av körsträckan i fysiskt separerat busskörfält medan i Aalborg körs ca 60% i fysiskt separerat busskörfält.

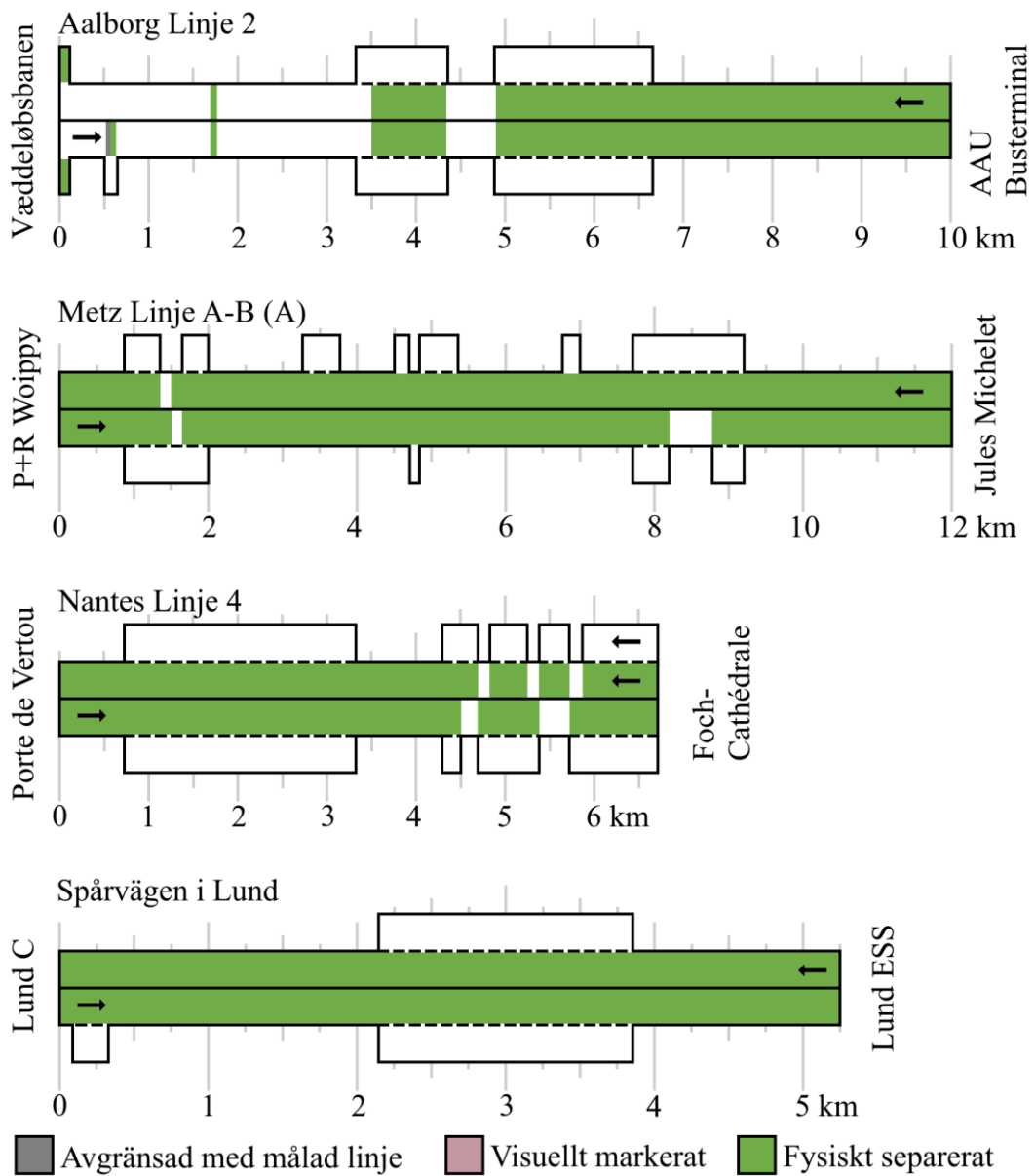
Två linjer i referensgruppen klassas som trestjärnig BRT vilka är linje 4 i Nantes samt spårvägen i Lund. Det är endast fem poäng som skiljer de två linjerna åt samt att det finns tydliga likheter i fördelning av poäng mellan de fyra kategorierna. På- och avstigning sker i alla dörrar för båda linjerna, alla hållplatser är utformade som spårvagnsplattformar samt att mellan 90–100% av körsträckan sker i eget körfält/utrymme. Mängden sammanhängande busskörfält samt körvägen för spårvägen är till majoriteten sammanhängande. I Nantes finns små uppdelningar i busskörfälten samt att mellan vissa sträckor övergår busskörfälten från fysiskt separerade till visuellt separerade. För spårvägen är hela sträckan fysiskt separerad. Körvägen för de två linjerna redovisas i Figur 39.

Skillnaden mellan två- och trestjärnig BRT är mängden poäng som tilldelas för kollektivtrafikens infrastruktur. Busskörfälten ska vara till majoriteten fysiskt separerande samt att utformning av hållplatserna behöver vara spårvagnsplattformar för att uppnå trestjärnig BRT. Utöver infrastrukturen behöver BRT satsningen för både två- och trestjärniga linjer tydligt satsa på de tre andra kategorierna. Detta genom bland annat hög turtäthet, långa öppettider, tydlig identitet på fordon och på linjekartor, på- och avstigning i alla dörrar samt en gen linjedragning med långt avstånd mellan hållplatserna. Tvåstjärnig BRT tillåter visst avstamp genom att stopphållplatser kan användas samt att viss andel av körvägen kan ske i blandtrafik, i fördel vid ändhållplatserna. För trestjärnig BRT måste ett helhetsfokus finnas då poäng måste tilldelas i alla kategorier.

Det finns vissa förbättringar som kan göras gällande de trestjärniga BRT-linjerna kring utfarer, avstånd mellan hållplatser samt genheten för linjedragningen. Dock finns det en viss begränsning i hur dessa förbättringar kan genomföras. Utfarter kan planeras bort men just avstånd mellan hållplats samt genhet av linjedragningen beror på stadens utformning samt vilka målpunkter som trafikeras i staden. Det är alltså möjligt att uppnå full poäng i alla tre kategorierna förutom stadens utformning, om inte viktiga målpunkter undviks eller att stadsstrukturer i centrumkärnor planeras om från grunden.



Figur 38: Poängfördelning för två- och trestjärnig BRT i gruppen referensobjekt. Gult är trafikering, grönt är stadens utformning, orange är kollektivtrafikens infrastruktur och blått är fordon och stödsystem. Mörk färg representerar uppnådda poäng, medan ljus färg indikerar potentialen till maximalt antal poäng.



Figur 39: Andel busskörfält för referensobjekten gällande två- och trestjärnig BRT. Grått markerar busskörfält avgränsade endast med målad linje, rosa visar visuellt markerade busskörfält och grönt visar fysiskt separerade busskörfält. Illustrationerna visar busskörfält för båda riktningarna samt om busskörfälten är mittplacerade eller inte.



4 Diskussion

Syftet med detta examensarbete har varit att bidra med kunskap till den fortsatta utvecklingen av svensk BRT genom att ta lärdomar av genomförda projekt. Genom poängbedömning av utvalda svenska BRT-koncept, vanliga busslinjer samt internationellt erkända BRT-stråk, har kvaliteten i svenska BRT-koncept bedöms. Genom den poängbedömning som genomförts kan svenska BRT-koncept jämföras med erkända internationella stråk samt högklassig spårtrafik. Vidare har de tillvägagångssätt som använts för att uppnå de olika betygsnivåerna identifierats, liksom goda exempel som kan lyftas fram till framtida BRT-projekt.

I detta kapitel diskuteras examensarbetets tre frågeställningar, under var och en av följande tre rubriker. Avslutningsvis diskuteras metoden, dels genom övergripande reflektioner kring metodval i studien, dels med en genomgång av idéer kring fortsatt utveckling av planeringsverktyget.

4.1 Nuvarande kvalitet för svensk BRT

Fokus på trafikering samt fordon och stödsystem

Resultatet från den poängbedömning som genomförts för utvalda svenska BRT-koncept visar att samtliga linjer uppnår BRT-status genom enstjärnig BRT. Teoretiskt sett finns det flera tillvägagångssätt för att uppnå enstjärnig BRT men de studerade svenska BRT-koncepten följer samma mönster. Fokus ligger vid de två kategorierna trafikering – genom turtäthet och öppettider – samt fordon och stödsystem – genom identitet för linjen och på- och avstigning i alla dörrar. Detta resultat har identifierats genom att fem av de sex utvalda svenska BRT-linjerna presterar starkast i kategorin trafikering samt att den övriga linjen presterar starkast i fordon och stödsystem. Att en kategori presterar starkt betyder att en hög andel poäng har tilldelats i relation till kategoriens totala poäng.

Varför de svenska BRT-linjerna följer detta mönster är svårt att ge svar på men det finns några troliga förklaringar. En av anledningarna kan vara att dessa två kategorier är något lättare att uppnå högre poäng i till skillnad från de två andra kategorierna stadens utformning och kollektivtrafikens infrastruktur. Trafikering är en ren driftskostnad där om en viss turtäthet och öppettider uppnås så tilldelas poäng. Gällande fordon och stödsystem läggs stort fokus vid identiteten. Alltså om fordonet urskiljer sig från övrig busstrafik i staden både rent designmässigt på fordon och på hållplatsskyltar. Om de fordon som upphandlas urskiljer sig från övrig busstrafik samt tillåter på och avstigning i alla dörrar uppnås majoriteten poängen för kategorin. De två kategorierna är därför relativt begränsade i omfattning och eventuellt i kostnad jämfört med de två andra kategorierna stadens utformning samt kollektivtrafikens infrastruktur. För att uppnå höga poäng inom stadens utformning behöver linjedragningen ses om och rätas ut för att minska tvära kurvor och öka genheten, samt glesa ut avståndet mellan hållplatserna. Gällande kollektivtrafikens infrastruktur behöver andelen busskörfält ses över men även bussprioritet i signalreglerade korsningar och hållplatsers utformning.

De faktorer som ”bara” kräver att man skjuter till mer resurser (köra tätare busstrafik och bygga bättre hållplatsutrustning) verkar enklare att få till än de faktorer som kräver avvägningar gentemot andra intressen i staden (framkomlighet för bil, cykel och gång).

Detta resultat bekräftar tidigare forskningsresultat genom att en av utmaningarna som har identifierats gällande implementeringen av BRT-linjer i Sverige är just konflikter mellan olika transportsätt (Allansson, et al., 2023).

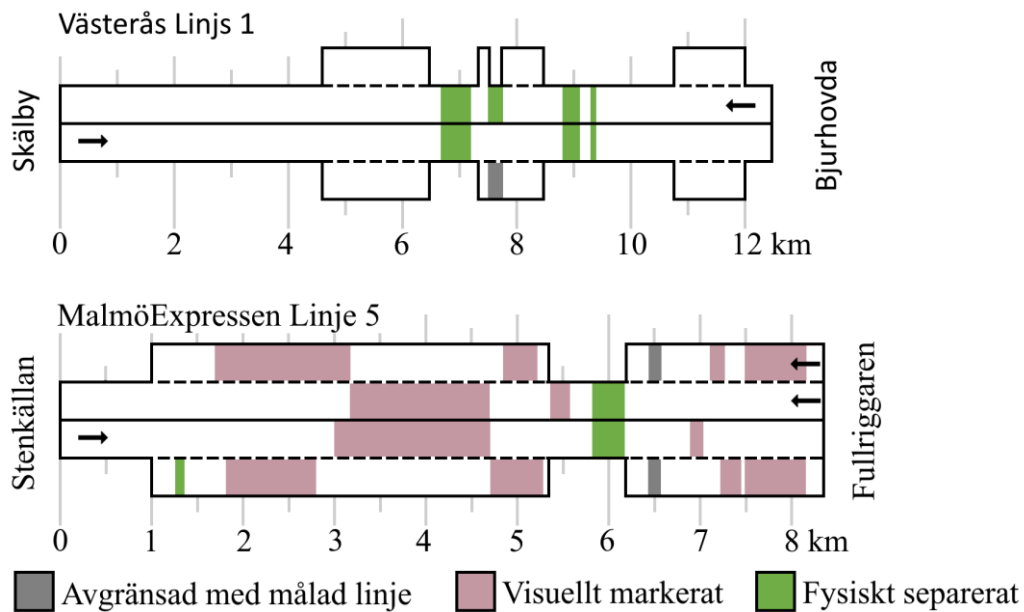
Skillnader i infrastruktursatsningar

Det som skiljer de utvalda svenska BRT-koncepten åt är i vilken omfattning infrastruktursatsningar har genomförts. För hälften av de studerade svenska BRT-koncepten är kategorin kollektivtrafikens infrastruktur den svagaste kategorin, i form av mängd poäng som tilldelats i relation till kategorins totala poäng. Två av de tre andra svenska BRT-koncepten har stadens utformning som svagaste kategori.

Gällande stadens utformning och kollektivtrafikens infrastruktur tilldelas samtliga linjer relativt likvärdiga poäng. Dock skiljer det sig markant inom vilka parametrar som poäng tilldelas för respektive linje. De parametrar där samtliga linjer tilldelas samma mängd poäng är hållplatstyper och utrustning på hållplatser samt gatuparkering. Resterande parametrar skiljer sig åt i mängden utdelade poäng, speciellt när det gäller bussprioritet i korsningar, busskörfältens placering samt farthinder. Resultatet bekräftar det som tidigare forskning beskriver, att det finns en otydlig bild av vad BRT är ur ett svenskt perspektiv (Allansson, et al., 2023). Otydligheten i definitionen av BRT i Sverige visas alltså tydligast gällande infrastruktursatsningar där kommunerna har genomfört projekten på väldigt olika sätt.

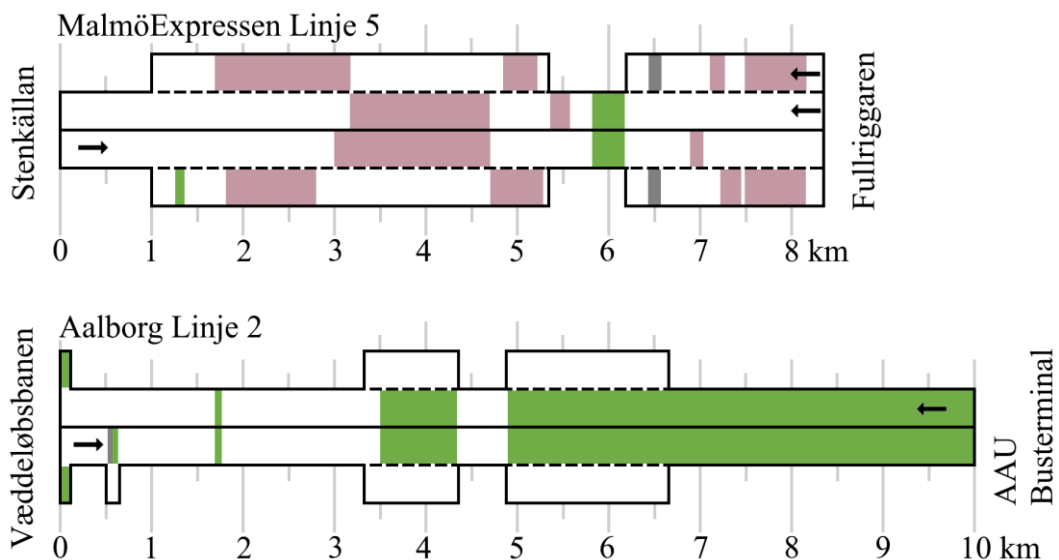
En parameter som har undersökts men som inte poängbedöms är sammanhängande busskörfält. Även om inte parametern poängbedöms och att sammanhängande busslinjer nödvändigtvis är avgörande för en god kollektivtrafik, kan det ha en påverkan på bussens framkomlighet (Meynert & Karlström, 2021). Det har identifierats ett tydligt mönster gällande sammanhängande busskörfält för utvalda svenska BRT-linjer i kontrast mot erkända internationella BRT-stråk. För de svenska BRT-linjerna som har undersökts finns en tydlig trend gällande busskörfält. Blandtrafik används i linjernas ändar och i övrigt är busskörfälten placerade punktvis i kritiska korsningar/sträckor samt i centrum. Hur sammanhängande busskörfälten är varierar då bland annat linje S i Karlstad har relativt många punktinsatser medan MalmöExpressen linje 5 har större del sammanhängande busskörfält, något som kan identifieras i Figur 13. På pappret kan busskörfälten se mer sammanhängande ut än i verkligheten. Genom att visualisera när bussen kör i körbanekant eller mittplacerat har det upptäckts att även om andelen busskörfält är hög (upp emot 60% för MalmöExpressen linje 5) kan busskörfälten vara relativt osammanhängande så att bussen måste byta fil, ett moment som kan vara problematiskt i rusningstrafik. Något som skiljer sig åt från de internationellt erkända BRT-linjerna som har en tydlig enhetlighet i dess utformning, genom fysiskt separerade busskörfält som är mittplacerade.

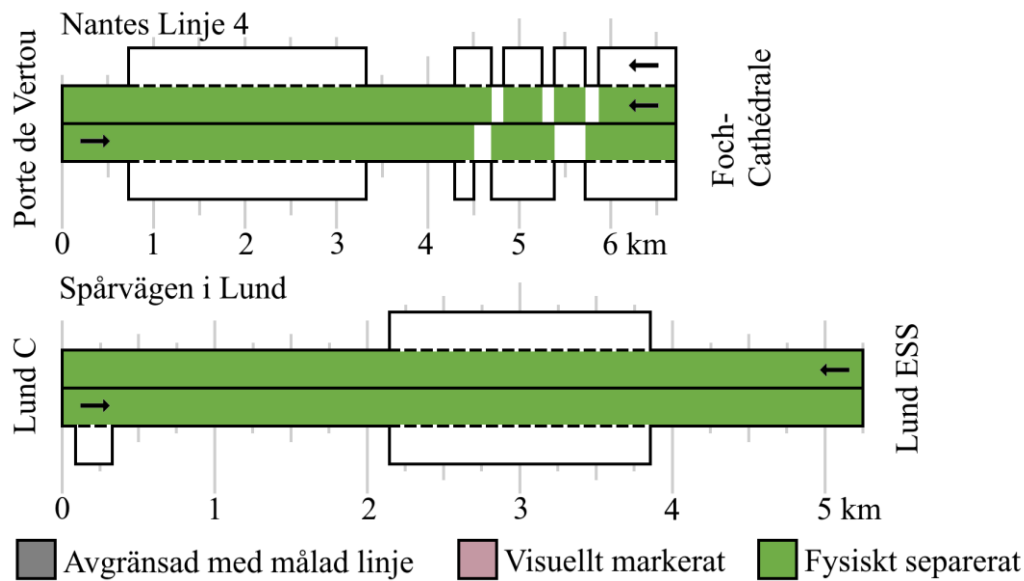
I Figur 40 nedan redovisas två olika linjer med olika betyg. Högst upp finns linje 1 i Västerås som enligt den bedömning som gjorts inte når upp till enstjärnig BRT-nivå. Det finns ett fåtal busskörfält i centrum men annars körs linjen i blandtrafik. I samma figur redovisas MalmöExpressen linje 5 vilket visar kontrasten mellan noll- och enstjärnig BRT. Andel busskörfält är högre och mer sammanhängande. Även om busskörfälten är sammanhängande längs med körvägen finns det, som tidigare nämnts, varierande utformning med busskörfältet mittplacerat eller i körbanekant.



Figur 40: Vanlig busslinje i jämförelse med svensk enstjärnig BRT. Grått markerar busskörfält avgränsade endast med målad linje, rosa visar visuellt markerade busskörfält och grönt visar fysiskt separerade busskörfält. Illustrationerna visar busskörfält för båda riktningarna samt om busskörfälten är mittplacerade eller inte.

Jämförs ett av de utvalda svenska BRT exemplen, i detta fall MalmöExpressen linje 5 med utvalda internationella BRT-stråk kan tydliga skillnader identifieras, vilket illustreras i Figur 41. Linje 2 i Aalborg bedömdes vara tvåstjärnig BRT och det finns en distinkt skillnad mellan hur busskörfälten är anordnade i jämförelse med de utvalda svenska enstjärniga BRT-koncepten, i detta fall MalmöExpressen linje 5. Majoriteten av busskörfälten är mittplacerade samt att stora delar av stråket har helt sammanhängande infrastrukturutformning, både i relation till busskörfält och blandtrafik men även busskörfältets placering. Kontrasten blir ännu tydligare i jämförelse med två utvalda trestjärniga linjer, i detta fall linje 4 i Nantes samt spårvägen i Lund. Cirka 90–100 % av körvägen har egna körfält som är fysiskt separerade samt mittplacerade eller på egen bana. Utformningen leder till ett tydligt koncept vilket stärker stråkets identitet men även kollektivtrafikens framkomlighet.





Figur 41: Skillnaden mellan enstjärnig, tvåstjärnig och trestjärnig BRT (eller spårväg) gällande sammanhängande busskörfält. Grått markerar busskörfält avgränsade endast med målad linje, rosa visar visuellt markerade busskörfält och grönt visar fysiskt separerade busskörfält. Illustrationerna visar busskörfält för båda riktningarna samt om busskörfälten är mittplacerade eller inte.

Av de illustrationer som har tagits fram genom Figur 13, Figur 37 och Figur 39 över andel busskörfält och dess sammansättning kan vissa slutsatser dras angående hur BRT implementerats hittills. De utvalda svenska BRT-koncepten använder i större utsträckning befintliga 2+2 vägar och tar där de yttre körfälten i anspråk för bussen. Detta görs genom punktinsatser i centrum eller i kritiska korsningar. Ett av de svenska BRT-koncepten, linje 4 i Jönköping, följer dock ett annat mönster genom att använda bussgator som går parallellt med övriga gator.

Hur gatans utrymme tas i anspråk skiljer sig åt mellan de svenska BRT-koncepten och de två franska exemplen vilka är linje A-B i Metz samt linje 4 i Nantes. Det verkar där finnas ett annat tänk kring hur gatans yta fördelas mellan bil och buss. I de fall där 2+2 vägar finns tas inte de yttre körfälten i anspråk som i de svenska exemplen utan i stället tas ena riktningen i anspråk. Till exempel blir norrgående riktningen en dubbelriktad bussgata och södergående blir en dubbelriktad bilväg. Utformningen bidrar till att busstrafiken blir helt separerad och får mycket god framkomlighet. Dock kan det bli problem i mer centrumnära områden där många utfarter finns och svårigheter kan uppstå med leveranser till butiker eller liknande. Att ta en riktning i anspråk för bussen på en 2+2 väg kan därför genomföras med fördel på tidigare genomfartsleder, ringlinjer eller liknande som är placerade något utanför centrum. I centrum finns även fall där ena riktningen tas i anspråk för busstrafiken men i större utsträckning används i stället mittplacerade busskörfält.

När 1+1 vägar ska trafikeras av ett BRT-stråk i de franska städerna har olika tillvägagångssätt identifierats. Är en 1+1 väg centrumnära är det vanligt att gatan delas upp i tre körfält om ytan finns. Två av körfälten görs om till dubbelriktad bussgata samt att det tredje busskörfältet fungerar som ett enkelriktat körfält för övrig trafik, en lösning som är vanlig i Nantes. Denna utformning säkerställer bussens framkomlighet samt ger viss framkomlighet åt övrig trafik. Dock finns det tendenser att trottoarer samt cykelbanor tas i anspråk för bussen vilket skapar negativa effekter för gående och cyklister. På gator längre från centrum där det finns tillgänglig yta för tre körfält används det mittersta körfältet som ett reversibelt busskörfält och de yttersta busskörfälten tilldelas övrig trafik. Finns det bara plats för två körfält

på tidigare 1+1 finns två tillvägagångssätt. På gator utanför centrum tas ena riktningen i anspråk för ett busskörfält och andra riktningen ges till övrig trafik. Oftast är det körfält med riktning mot centrum som tas i anspråk, en lösning som används i både Metz och Nantes men har även identifierats i Malmö. Den andra lösningen som oftast används i centrumnära gator, är att göra om en 1+1 väg till en ren bussgata. En utformning som kan identifieras i de franska städerna men även i många svenska städer, dock i mindre omfattning. Vanligt för de utvalda svenska BRT-koncepten är att där 1+1 vägar trafikeras körs bussarna i blandtrafik.

Det har med andra ord identifierats ett helt annat tillvägagångssätt i hur gatans bredd tas i anspråk för bussen i de svenska exemplen och i de internationella. Att det finns ett tydligt tillvägagångssätt för att utforma BRT-stråk i olika situationer kan hjälpa till att på ett bättre sätt definiera BRT, men även att bättre prioritera bussen framför övrig trafik. Svensk BRT kan ta lärdom från de internationella exemplen som har tagits upp. Detta i syfte att skapa bättre förutsättningar för bussens framkomlighet och en tydligare trafiksituation, och samtidigt skapa en tydligare bild av vad svensk BRT är.

Slutligen kan även osammanhängande system skapa en negativ bild över den upplevda identiteten för BRT-stråket. Att det saknas en tydlighet i stadsrummet som kan vara förvirrande samt att systemet kan upplevas brokigt och oprioriterat för resenärerna. Framtida svenska BRT-koncept kan ta många lärdomar från till exempel spårburen trafik eller från internationella BRT-stråk där det finns en tydlighet i vilka sträckor och hållplatser som trafikeras. Samt hur gatans bredd utnyttjas för att säkra bussens framkomlighet.

För två- eller trestjärnig BRT krävs större infrastrukturfokus

För att besvara frågeställningen om hur de utvalda svenska BRT-koncepten står sig mot erkända internationella BRT-stråk valdes linje A-B i Metz, linje 4 i Nantes och linje 2 i Aalborg ut. Samt att spårvägen in Lund togs med i bedömningen för att få en jämförelse mellan de utvalda svenska BRT-koncepten och en spårvägssatsning. När det visade sig att de utvalda svenska BRT-koncepten uppnådde BRT-status genom enstjärnig BRT fungerade även de internationella exemplen samt spårvägen i Lund som värdefull hänvisning till hur högre betygsnivåer kan uppnås. Linje A-B i Metz samt linje 2 i Aalborg uppnådde tvåstjärnig BRT samt att linje 4 i Nantes och spårvägen i Lund uppnådde trestjärnig BRT.

Dessa internationella linjer samt spårvägen i Lund har det gemensamt med de utvalda svenska BRT-koncepten att höga poäng delas ut för de två kategorierna trafikering samt fordon och stödsystem. Dock är andelen poäng som delas ut från de två kategorierna stadens utformning samt kollektivtrafikens infrastruktur markant högre. Genom att starkaste respektive svagaste kategorin har identifierats i Tabell 29 blir infrastrukturfokus tydligt då kollektivtrafikens infrastruktur presterar bäst, i relation till hur stor andel poäng som delats ut i relation till kategorins totalpoäng.

En intressant observation är att den svagaste kategorin för de tre linjerna med högst poäng är kategorin stadens utformning. Det visar sig att när alla aspekter av BRT har tagits i beaktande är staden själv den begränsande faktorn. Anledningen ligger i att om viktiga målpunkter ska kunna trafikeras inom en stad kommer detta styra avstånd mellan hållplatser samt genhet och då indirekt tvära svängar. Detta är ett mönster som inte har identifierats när svenska BRT-koncept har utvärderats, vilket kan bekräfta uppfattningen att fokuset på infrastrukturens satsningar är relativt sett lågt i de svenska exemplen i jämförelse med de utvalda internationella stråken.

I tidigare studier har det nämnts att de utvalda svenska BRT-koncepten saknar en tydlig definition (Allansson, et al., 2023) vilket verkar stämma väl överens med resultaten i denna

studie. Detta är dock något som inte kan sägas om de utvalda internationella exemplen då ett tydligt tillvägagångssätt verkar ha funnits när dessa projekt planerats. Än tydligare blir det i jämförelse med spårvägen i Lund där konceptet i form av spårväg är väldigt tydligt, både som identitet och i stadsrummet. Bevisligen presterar även spårvägen i Lund högt genom att uppnå trestjärnig BRT. Det verkar finnas ett visst samband mellan ett tydligt definierat färdmedel och hög poängbedömning, till skillnad från de utvalda svenska BRT-koncepten där utformningsprinciperna varierar i större utsträckning. Det verkar således vara lättare att prioritera ett väldefinierat färdmedel i stadsrummet än ett vagt definierat färdmedel, vilket har bekräftats i tidigare forskning (Allansson & Pettersson-Löfstedt, 2024).

Linje 4 i Nantes uppnådde högst poäng av alla de BRT-linjer som har poängbedömts i examensarbetet, genom att uppnå 87,7 i totalpoäng och då klassas som trestjärnig BRT. Den linje som uppnådde högst totalpoäng för alla poängbedömda linjer var spårvägen i Lund som uppnådde trestjärnig BRT genom 89,1 i totalpoäng. Jämförs linje 4 i Nantes med spårvägen i Lund finns det många likheter, både i mängden totalpoäng, fördelning av poäng (se Figur 38) och andel egna körfält samt deras placering (se Figur 39). Ett trestjärnigt BRT-projekt verkar alltså uppnå liknande kvaliteter som en spårvägslinje.

4.2 Ambitionsnivåer för svensk BRT

Vanliga busslinjer

De tre konventionella busslinjer som studerats har alla fått totalpoäng under 45 poäng. Starkaste kategorin för de tre utvalda vanliga busslinjerna är trafikering och svagaste kategorin är kollektivtrafikens infrastruktur. En förhållandevis liten andel av bussens körväg har busskörfält. Där dessa är placerade de centrala delarna av staden, antingen vid en tågstation eller i en knutpunkt.

Enstjärnig BRT

De utvalda svenska BRT-koncepten uppnår i samtliga fall enstjärnig BRT. Betygsnivån kan uppnås på olika sätt men majoriteten av de studerade svenska exemplen kännetecknas av att prioritera de två kategorierna trafikering samt fordon och stödsystem. Det som skiljer de enstjärniga BRT-linjerna åt är ambitionen gällande infrastruktur samt stadens utformning. Skillnaden mellan de tre vanliga busslinjerna och de utvalda svenska enstjärniga BRT-linjerna är stor. Det finns skillnader i alla fyra kategorier men tydligast i fordon och stödsystem. För att uppnå enstjärnig BRT är ett vanligt tillvägagångssätt att tillåta på- och avstigning i alla dörrar, användning av bussprioritet i majoriteten av de signalreglerade korsningarna samt att minst använda utformningen stopphållplats för samtliga hållplatser. Alltså undviks fickhållplatser vilket är positivt ur framkomlighetssynpunkt. Gällande avstånd mellan hållplatserna uppnår vissa sträckor 600 meter eller över men lägre är vanligt.

Annat som utmärker enstjärnig BRT är andelen busskörfält som är högre än de vanliga busslinjerna samt att de i högre grad är sammanhängande. Om målsättningen för ett BRT-projekt är enstjärnig BRT ska gator i centrum prioriteras för busskörfält, liksom korsningar med mycket biltrafik, ett tillvägagångssätt som har identifierats för de utvalda svenska BRT-linjerna. Längre sammanhängande busskörfält är bra i centrum men för enstjärnig BRT räcker oftast punktinsatser. Om busskörfälten kan vara mittplacerade är det bra då detta får mer värde i färre andelar svängande trafik, parkering per kilometer och utfarter. Om en befintlig busslinje ska göras om till BRT krävs det att linjen rätas ut för att maximera genheten och

minimera antalet tvära kurvor. Avståndet mellan hållplatser bör ses över för att uppnå ett avstånd helst över 600 meter.

Tvåstjärnig BRT

Ambitionsnivån tvåstjärnig BRT som identifierats i studien innebär att större vikt läggs vid kollektivtrafikens infrastruktur och stadens utformning jämfört med de enstjärniga linjerna. Ambitionsnivån för tvåstjärnig BRT representeras i denna studie av linje A-B i Metz samt linje 2 i Aalborg. Andel busskörfält för de två linjerna överstiger 60% av bussens körväg samt att en stor del av busskörfälten är antingen visuellt markerade (med avvikande färg) eller fysiskt separerade. Majoriteten av de signalreglerade korsningarna är prioriterade för bussen. För att undvika avdrag för gatuparkering, svängande trafik och utfarter är busskörfälten till stor del mittplacerade. Antalet farthinder längs med bussens körsträcka är noll samt att endast bussar tillåts i majoriteten av busskörfälten. Alla hållplatser har realtidsinformation och väderskydd som uppnår hela eller åtminstone halva bussens längd. Utformningen på samtliga hållplatser är stopphållplatser i Aalborg och i Metz är hållplatserna dessutom utrustade med spårvägsplattformer, hållplatser med en höjd på 30 cm samt är utformade med en klack för att minska horisontellt avstånd. Viktigt att poängtera är att det fortfarande krävs ett tydligt fokus på trafikering genom hög turtäthet och öppettider samt fordon och stödsystem genom på- och avstigande i alla dörrar, likt de enstjärniga BRT-exemplen.

Trestjärnig BRT

Ambitionsnivån trestjärnig BRT representeras i denna studie av Nantes. Även spårvägen i Lund kan sägas motsvara trestjärnig BRT, om man föreställer sig att spårvägen skulle vara en bussväg. För att uppnå trestjärnig BRT krävs ett helhetsfokus där poäng tilldelas över alla kategorier. Det räcker alltså inte med att fokusera endast på två eller tre kategorier utan alla måste beaktas. För att höja en tvåstjärnig BRT till en trestjärnig BRT krävs förutom ett helhetsperspektiv extra fokus kring hållplatser, busskörfält samt bussprioritet i signalreglerade korsningar. Samtliga hållplatser för linje 4 i Nantes samt spårvägen i Lund är utformade som spårvägsplattformer samt att väderskyddet täcker fordonets totala längd. Andelen busskörfält är 90% eller högre samt att alla busskörfält är mittförlagda och fysiskt separerade.

4.3 Goda exempel

När poängbedömning har genomförts för de svenska BRT-linjerna har goda exempel identifierats genom att högt betyg har erhållits i en eller flera parametrar. Nedan kommer varje parameter presenteras under respektive kategori i syfte att presentera goda exempel, dock endast de parametrar där relevanta exempel som identifierats tas upp.

Stadens utformning

Samplanering

Fyra av de svenska linjerna fick full utdelning gällande parametern samplanering. Dessa är MalmöExpressen Linje 5, MalmöExpressen Linje 8, HelsingborgsExpressen Linje 1 och

Stombusslinje 175 i Barkarby/Stockholm. Få av dessa linjer hade samordnat parkeringsfrågor i samband med planeringen av BRT-stråket. De flesta kommuner har i stället ett pågående arbete gällande parkering i bakgrunden hela tiden.

Genhet

Den linje som fick mest utdelade poäng för genhet var MalmöExpressen Linje 5 samt HelsingborgsExpressen Linje 1. Linjedragningen för de två linjerna kännetecknas av befintliga 2+2 vägar i form av genomfartsleder, där antingen körfält i körbanekant eller i gatans mitt har allokerats för busskörfält. Det visar sig vara en fördel att använda denna typ av väginfrastruktur för konvertering till BRT-stråk då dessa typer av vägar oftast är raka samt går rakt mot centrum. Ett svenskt BRT-koncept som inte tilldelats mycket poäng för genhet men som har många åtgärder för att öka genheten är Linje S i Karlstad, där några fotografier från linjen visas i Figur 42. Här har genvägar för bussen planerats för att undvika korsningar, samt att gatunätet har gjorts om för att gynna bussens framkomlighet. Bussen kör på huvudled och övrig trafik får då väjningsplikt. Även en bro har gjorts om till att endast tillåta gående och bussar.



Figur 42: Åtgärder för att öka genheten för en linje. Till vänster har en bussgata planerats för att undvika en korsning och göra linjedragning mer gen. Högra bilden visar en bro som endast tillåter bussar och gående.

Hållplatsavstånd

För parametern gällande hållplatsavstånd har HelsingborgsExpressen linje 1 samt stombusslinje 175 i Barkarby/Stockholm tilldelats högst poäng. Dessa två linjer skiljer sig åt då linjen i Helsingborg trafikeras i befintlig miljö medan i Barkarby trafikeras i nybyggt område. I Helsingborg har ett aktivt arbete gjorts för att dra in hållplatser och då öka avståndet mellan hållplatser.

Tvåra kurvor

Den linje som tilldelats mest poäng för få tvåra kurvor är HelsingborgsExpressen linje 1. Det verkar alltså vara en fördel likt med genhet att större vägar används för trafikering då dessa innehåller mindre tvåra kurvor. En återkommande lösning är annars att låta bussen köra genom cirkulationsplatsen, en lösning som kan identifieras i bland annat Jönköping, Helsingborg, Lund och Barkarby. Ett exempel på utformning visas i Figur 43.



Figur 43: Exempel på utformning där bussen kör genom en cirkulationsplats. Fotografiet är taget längs med Barkarbyvägen, Järfälla.

Barriäreffekt

Majoriteten av de utvalda svenska BRT-koncepten har höga poäng i parametern barriäreffekt. Allokeras befintliga ytor i stadsrummet till BRT-konceptet förvärras oftast inte barriäreffekten. På många ställen har övergångställen placerats i anslutning till hållplatserna vilket har minskat barriäreffekten för invånarna i staden, i och med att det har blivit lättare att korsna vägen.

Övriga parametrar i stadens utformning

Inga goda exempel har identifierats för parametrarna cykelstråk samt anslutning till hållplatser. Samtliga studieobjekt presterar lika på dessa parametrar.

Kollektivtrafikens infrastruktur

Busskörfält eller bussgata

Högst andel busskörfält har MalmöExpressen linje 5 som kör i eget busskörfält ca 60 % av körvägen. Vissa sträckor av linje 5 bedrivs i mittplacerade visuellt separerade busskörfält, vilket visas i Figur 44.



Figur 44: Mittplacerat busskörfält som är visuellt avgränsat. Fotografiet är taget längs med Amiralsgatan, Malmö.

Stombusslinje 16 i Göteborg använder sig av fysiskt separerade busskörfält med hjälp av kantsten, vilket visas i Figur 45.



Figur 45: Fysiskt separerat busskörfält genom kantsten. Fotografiet är taget längs med Aschebergsgatan, Göteborg.

Den utformning som utmärker sig mest är linje 4 i Jönköping, speciellt i centrum där bussen kör i egen gata parallellt med övrig trafik samt att busskörfälten går igenom eller förbi cirkulationsplatser. Fotografier på linje 4 finns i Figur 24 och Figur 25 men även nedan i Figur 46 där busskörfälten markeras tydligt i stadsrummet.



Figur 46: Busskörfält i Jönköping.

Busskörfältens placering

Av de utvalda svenska BRT-linjerna tilldelas Karlstad linje S samt linje 4 i Jönköping mest poäng för parametern busskörfältens placering. linje S i Karlstad har 100% av sina busskörfält mittplacerade medan Jönköping linje 4 har ca 90% mittfördelade busskörfält. Bussgatan i Jönköping är ett bra exempel på hur kan utformas.

Annan användning av busskörfälten

För att uppnå höga poäng i parametern ska endast bussar och utryckningsfordon tillåtas.

Utfarter i busskörfält

För att undvika utfarter är mittplacerade busskörfält en bra lösning. Ett exempel på där utfarter undviks är bussgatan i Jönköping samt ett reversibelt busskörfält som finns i Karlstad. Om utfarter finns längs med linjedragningen är signalreglerade utfarter en lösning för att

kunna prioritera busstrafiken. Ett exempel på detta finns längs med stombusslinje 16 i Göteborg. Ett exempel på detta finns i Figur 7 eller nedan i Figur 47.



Figur 47: Utfart som är signalreglerad längs med stombusslinje 16 i Göteborg.

Gatuparkering

För att undvika gatuparkering är mittplacerade busskörfält en bra lösning samt att minska antalet parkeringar i de gator som trafikeras av en BRT-linje.

Farthinder

Farthinder bör undvikas i högsta mån för att tilldelas poäng för parametern. Ett alternativ till farthinder är att elektroniskt begränsa hastigheten för bussarna vilket görs i Jönköping på vissa linjer.

Bussprioritet i korsningar

För att öka bussens framkomlighet bör signalreglerade korsningar ha prioritet för buss. Stombusslinje 175 i Barkarby/Stockholm samt linje S i Karlstad var två linjer som tilldelades högst poäng för bussprioritet i korsningar.

Svängande trafik som korsar bussens körväg

För att undvika svängande trafik finns det olika typer av lösningar som kan hantera problemet. Oftast bidrar busskörfält som är förlagda i körbanekant till svängande trafik då högersvängande trafik i många fall tillåts använda en del av busskörfältet innan korsningen. En lösning för att undvika svängande trafik finns längs med HelsingborgsExpressen vilket visas i Figur 48, där bussen har prioritet genom att vänstersvängande trafik har väjningsplikt. Denna typ av lösning fungerar endast med mittförlagda busskörfält



Figur 48: Utformning på korsning där svängande trafik undviks. Fotografier är taget längs med Planteringsvägen, Helsingborg.

Hållplatser och plant insteg

Majoriteten av hållplatserna längs med de utvalda svenska BRT-koncepten är stopphållplatser. Ett exempel finns i Karlstad, en hållplats som även är mittplacerad vilket visas i Figur 49.



Figur 49: Fotografi på en mittplacerad stopphållplats. Fotografiet är taget på hållplats Inre hamn, Karlstad.

Stombusslinje 16 i Göteborg är en av få linjer där klackhållplatser används i större utsträckning, mycket på grund av att infrastrukturerna för stombusslinje 16 delas med spårväg. De hållplatser som delas med spårvägen är utformade med klack för att minska det horisontella avståndet mellan hållplats och buss, men de hållplatser som inte delas med spårvägen är utformade som vanliga stopphållplatser utan klack. Ett exempel på klackhållplats visas i Figur 50.



Figur 50: Ett exempel på klackhållplats. Fotografiet är taget på hållplats Grönsakstorget, Göteborg.

Ett exempel på spårvagnsplattform, alltså 30 cm höga plattformar med utskjutande klack som minimerar avståndet mellan spårvagn och hållplats, visas i Figur 51 från spårvägen i Lund.



Figur 51: Fotografi på en spårvagnsplattform. Fotografiet är taget på hållplatsen Lund C för spårvägen i Lund.

Utrustning på hållplatser

För att tilldelas höga poäng för parametern utrustning på hållplatser bör väderskyddet täcka hela fordonets längd samt att sittplatser och belysning finns tillgängligt. Exempel på dessa typer av hållplatser finns vid Malmö C, Helsingborg C samt Juneporten i Jönköping. Ett fotografi som är taget på Juneporten i Jönköping visas i Figur 52. Upplevs långa sammanhängande busskörfält som en barriär kan väderskydden delas upp i fler sektioner, alternativt att vissa delar av väderskyddet är öppna åt båda hållen.



Figur 52: Fotografi taget på fullt väderskydd i Jönköping, Juneporten.

Ett exempel på fullt väderskydd finns i Örebro. Dessa hållplatser har enhetlig design längs med hela det framtida BRT-stråket. En av hållplatserna visas i Figur 53.



Figur 53: Fotografi taget på fullt väderskydd i Örebro.

Fordon och stödsystem

Identitet

För att tilldelas full poäng för parametern identitet ska fordonets design vara differentierat från övrig busstrafik i staden. Differentieringen ska även framgå på linjekartor och hållplatsskyltar. Det finns två exempel på detta bland de utvalda svenska BRT-koncepten vilka är linje 4 i Jönköping samt linje S i Karlstad. Båda städerna har unika fordon samt att på hållplatsskyltarna framgår det tydligt att BRT-linjen trafikerar hållplatsen, vilket visas i Figur 54. Extra tydligt är det i Karlstad där varje hållplats för linje S har en stor symbol med ett "S" på. Gällande linjekartor utmärker sig Jönköping då varje linje har en unik färg.



Figur 54: Exempel på differentiering på hållplatsskyltar. Jönköping till vänster och Karlstad till höger.

Realtidsinformation

För att tilldelas full poäng för parametern realtidsinformation ska realtidstavlor finnas i alla fordon samt samtliga hållplatser längs med BRT-stråket. Realtidstavlan kan med fördel visa kommande avgångar men även möjliga byten, både i fordonen och på hållplatsen. Vilket kan ses i Figur 54.

Övriga parametrar gällande fordon och stödsystem

Två parametrar finns inte med under goda exempel vilka är påstigning i alla dörrar samt regularitetsstöd. Då det mer handlar om ett system används eller inte.

Trafikering

För att uppnå höga poäng inom trafikering ska turtätheten vara hög samt långa öppettider enligt de kriterierna som är specificerade i planeringsverktyget.

4.4 Metoddiskussion

Reflektion kring metod och material

Syftet med examensarbetet har varit att bidra med kunskap till den fortsatta utvecklingen av svensk BRT genom att ta lärdomar av genomförda projekt. Detta har gjorts genom att undersöka vad som kännetecknar svensk BRT hittills för att ur den processen kunna identifiera tillvägagångsätt samt goda lösningar. Metoden att använda planeringsverktyget i syfte att bedöma BRT-linjer har varit framgångsrikt då en objektiv jämförelse har kunnat göras mellan olika linjer samt att goda exempel har kunnat identifierats. Planeringsverktyget är tillräckligt generellt för att kunna användas på vanliga busslinjer samt en spårvägslinje. Det har möjliggjort att skillnader och likheter mellan vanliga busslinjer samt spårväg och svensk BRT har kunnat identifieras. Inhämtning av information har både skett genom intervjuer med berörda kommuner och insamling av kartdata genom två karttjänster. Detta har medfört en form av triangulering av information vilket styrker resultatet och dess jämförelser. Triangulering bidrar till bättre validitet till den data som samlats in då samma data har samlats in genom olika tillvägagångsätt.

Som metod för examensarbetet genomfördes en jämförelsestudie. Syftet med detta val av metod var att kunna svara på de frågeställningar som ligger till grund för examensarbetet – vilken kvalitet svensk BRT håller samt hur samma BRT nivå har uppnåtts på olika sätt, och även för att kunna välja ut goda exempel. Genom planeringsverktyget kunde varje ingående parameter isoleras och poängbedömas för att på ett mer objektivt sätt utvärdera och jämföra olika linjer med varandra, samt plocka fram olika linjers styrkor och svagheter.

En nackdel som har identifierats med benchmarking är att det kan ske en viss kanalisering av vilka parametrar som fokuseras på. Större fokus läggs vid de parametrar där höga poäng kan tilldelas, medan parametrar med lägre poäng ges mindre fokus. Det finns därför en risk att vissa parametrar glöms bort. Dock finns det en viss betydelse bakom att olika parametrar har olika mycket poäng, just på grund av att olika parametrar har visat sig vara olika viktiga för BRT. För att uppnå de höga betygsnivåerna behöver alla parametrar tas hänsyn till, vilket gör att de parametrarna med lägre poäng tas i beaktande oavsett.

I stället för att genomföra en jämförelsestudie kunde andra metoder ha valts, till exempel en fallstudie. Genom en fallstudie kunde ett fåtal linjer ha analyserats grundligt för att på det sättet kunna identifiera styrkor och svagheter. Metoden hade gett ett antal fördelar genom att en mer djupgående analys hade kunnat genomföras för de utvalda linjerna samt att mer kontext hade kunnat ges till olika utformningar eller avväganden.

Dock medför en fallstudie ett antal nackdelar. Processen hade varit mer tidskrävande med att genomföra en fallstudie för varje linje än den jämförelsestudie som nu genomförts, vilket hade resulterat i att antalet utvalda linjer hade behövt reduceras. Färre utvärderade linjer hade bidragit till att alla de utvalda svenska BRT-linjerna kanske inte hade kunnat analyserats samt att färre internationella linjer hade kunnat användas som referensobjekt. Av den anledningen hade trender gällande svensk BRT varit svårare att identifiera då resultatet blir mindre generellt samt att färre goda exempel hade kunnat plockas ut. En annan risk hade varit att vanliga busslinjer hade prioriterats bort att analysera, vilket gör att studien hade missat att fånga upp de fördelar BRT-systemen ger över vanliga busslinjer.

En annan metod som hade kunnat användas är SWOT-analys (strengths weaknesses opportunities threats). Metoden hade möjliggjort att identifiera svagheter, styrkor, möjligheter och ”hot” med BRT-linjer för att på så vis utvärdera och jämföra olika linjer. Fördelen hade varit att en tydlig överblick hade kunnat ges över styrkor och svagheter med varje linje. Även interna och externa faktorer hade kunnat identifieras som systemets kapacitet eller politiska,

ekonomiska eller miljömässiga faktorer. Analysen hade kunnat bidra med en djupgående analys vilket kan vara viktigt för att identifiera specifika goda exempel med varje linje samt hur olika linjer presterar i jämförelse med varandra. Metoden hade dock bidragit till en begränsad mängd kvantitativa data som hade kunnat samlas in för att stödja analysen av styrkor och svagheter. Ur denna aspekt gav jämförelsestudien en stor mängd data som kunde användas till att styrka de argument som har tagits upp i diskussionen.

Jämförelsestudien till skillnad mot om en SWOT-analys hade genomförts bidrog till värdefull insamling av stor mängd data genom den benchmarking som genomfördes. En stor mängd data för många linjer kunde samlas in då insamlingen av kartdata gick relativt snabbt för en linje (cirka en till två dagar per linje). Även data som samlats in för ett syfte kunde ge mervärde och bidra till andra syften. Ett exempel på detta är när data samlades in kring buskörfält. Avstånden för när bussen kör i blandtrafik alternativt kör i olika former av buskörfält mättes. Syftet var att få ut hur stor andel av bussens körväg som sker i buskörfält. Denna data kunde senare användas till att visualisera bussens körväg vilket gav en mycket djupare förståelse för de linjer som poängbedömts, samt gav upphov till djupare diskussioner. Något som kanske hade missats om en SWOT-analys hade genomförts.

Att genomföra intervjuer med ett antal kommuner och regioner var till stor hjälp för att kunna genomföra en fullständig poängbedömning. Att vissa parametrar såsom på- och avstigning i alla dörrar dubbelkollades genom intervjuerna stärkte resultatet. Parametern bussprioritet i signalreglerade korsningar gav olika resultat från de genomförda intervjuerna. Anledningen är att vissa kommuner gav ett ungefärligt svar, att majoriteten av de signalreglerade korsningarna var prioriterade för bussen eller att viss andel av de signalreglerade korsningarna är prioriterade. Andra gav ett direkt svar utifrån egen uppskattning. Denna typ av resultat kan skapa en viss osäkerhet i resultatet samt leder till felkälla. Dock är dessa resultat bättre än om parametern skulle uppskattas utan bakgrundinformation och resultatet visar inte annat en generell riktning. Parametern samplanering gav även subjektivt svar och var oftast svår att tolka om den insats som gjorts av kommun gällande parkering eller gång- och cykelstråk kunde härledas till BRT-satsningen. Definitionen utvidgades därför något för att undvika gråzoner. Risken med detta tillvägagångssätt är att vidga begreppets definition för mycket utifrån det som är satt i planeringsverktyget.

En parameter som inte poängbedöms i *Planeringsverktyg för Bus Rapid Transit (BRT) i Sverige* (Allansson, et al., 2024) men som examensarbetet har tagit upp är sammanhängande buskörfält. Om parametern faktiskt har en påverkan på bussens framkomlighet har inte utretts i ramen av examensarbetet. Dock visar parametern i vilken omfattning en BRT-satsning är genomförd har samt hur dess körväg ser ut på ett illustrativt sätt. Det finns en klar koppling mellan andel buskörfält och sammanhängande buskörfält då om en linje har uppemot 90% buskörfält är antagligen majoriteten sammanhängande. Att införa denna typ av parameter kanske leder till en risk för dubbelräkning. Men för BRT-linjer med mindre andel buskörfält kan andel sammanhängande sträckor vara relevant. Mycket på grund av att utan ett sammanhängande stråk i till exempel centrum kan bussen få sämre framkomlighet, då bussen måste hantera konflikter med övrig trafik i moment som in och ut ur buskörfält.

Synpunkter och idéer kring planeringsverktyget

Under användandet av planeringsverktyget uppstod vissa oklarheter vid poängbedömmandet på grund av att vissa parametrar blir något subjektiva i sin bedömning. De parametrar som upplevdes svåra att bedöma preciseras i listan nedan:

- Identitet
- Svängande trafik som korsar bussens körväg
- Utfarter i busskörfält
- Busskörfält eller bussgata
- Cykelstråk
- Genhet

En av dessa parametrar var hur identiteten för fordonen skulle utvärderas och vad som räknades som differentierat från övrig busstrafik. Differentieringen kunde bygga på längden av fordonen, något som kan bli problematiskt om alla linjer skulle få samma längd på fordonen. Utseende kan även användas som differentiering men när fordon upphandlas kan design och utformning på fordonen förändras. Alltså kan differentieringen förändras över tid och beror på många faktorer.

En annan parameter som kräver en subjektiv bedömning är svängande trafik. Det fanns en viss problematik i att definiera parametern så att bedömning skulle ske likartat för alla bedömda linjer. Därför gjordes egna definitioner vilket beskrivs under metoden, för att på ett tydligare sätt förklara parametern. I vissa situationer när parametern bedömdes fanns skyltning som visade att busskörfältet upphörde innan korsningen, i andra korsningar fanns inte samma typ av skyltning. Trots detta bedömdes båda situationerna lika och för båda lösningarna gavs poängavdrag. Bedömningen blev därför något hårdare än vad planeringsverktyget utgår ifrån och lägre poäng kan ha tilldelats än vad linjen annars skulle ha fått. Detta kan vara negativt för den enskilda linjen men i jämförelser mellan alla linjer blir poängbedömningen fortfarande relevant.

Det fanns även vissa svårigheter att i vissa fall urskilja vad som var en utfart eller inte. Därför avgränsades begreppet något för att på samma sätt bidra till en mer jämlik bedömning. Dock kan avgränsningen leda till att vissa utfarter missas men om bedömningen sker på lika grunder för alla linjer blir jämförelserna fortfarande relevanta.

Vad som klassas som bussgata eller inte var oklart i de fall där skyltning ”förbud mot fordon” användes i stället för skyltningen ”påbjudet körfält eller körbana för fordon i linjetrafik”. Hur dessa gator fungerar i verkligheten där denna typ av skyltning används kan variera från stad till stad. Konsekvensen blir att samma poäng ges för rena bussgator där endast bussar är tillåtna som gator där både lastbilar och viss persontrafik tillåts. Nyttan av dessa olika typer av gator kan därför variera.

Aspekten gällande vilken skyltning som används för bussgata har tagits i beaktande genom intervjuer med berörda kommuner, i syfte att få en bild av hur gatan fungerar i praktiken. Utifrån aktuell skyltning och efter kontroll med aktuell kommun gjordes individuella bedömningar. Processen gällande poängbedömningen blev därför något mer komplex men förhoppningsvis blev poängbedömningen mer verklighetsbaserad. För att urskilja en ren bussgata från när skyltning ”fordon förbjuden” används klassas den senare som bussgata med annan användning. På detta sätt ges mer poäng för en ren bussgata vilket är rimligt då ingen övrig trafik stör bussens framkomlighet.

Näst sista parameteren var cykelstråk. Parameteren borde vara något mer precis för att vara lättare att poängbedöma. En förbättring hade varit att till exempel 50% av sträckan behöver ha cykelbanor för att uppnå en viss nivå eller liknande.

Sista parameteren som inte nödvändigtvis var otydlig men som kan förbättras är genhet. Enligt planeringsverktyget ska parameteren beräknas baserat på medelvärdet av respektive sträcka mellan ändhållplats och centrum. För examensarbetet har metoden varit något anorlunda då genheten för varje delsträcka viktats med dess längd. Genom denna metod undviks scenarion där en kort krokig delsträcka viktas lika högt som en lång och gen delsträcka. Efter viktning har genomförts läggs resultatet ihop för de två sträckorna för att slutligen beräkna poäng. Ändringen av metoden har gjort att ett avsteg har gjorts från planeringsverktyget och parameteren kanske inte bedöms som först tänkt. Vissa linjer kan alltså få lägre eller högre poäng än om original metoden hade använts. Däremot upplevs den metod som genomförts i examensarbetet för parameteren genhet representera verkligheten bättre.

5 Slutsatser

Syftet med examensarbetet har varit att bidra med kunskap till den fortsatta utvecklingen av svensk BRT genom att ta lärdomar av genomförda projekt. Detta har gjorts genom att utreda vilken kvalitet utvalda svenska BRT-linjer enligt planeringsverktyget för svensk BRT, dessa har sedan jämförts med internationella exempel samt spårburen trafik. Analysen har också omfattat vilket tillvägagångssätt som har använts för att uppnå ett visst betyg och slutligen har ett antal goda exempel identifierats och beskrivits. Arbetet har mynnat ut i tre huvudsakliga slutsatser som svarar mot syftet med examensarbetet. Första slutsatsen är att svensk BRT är enstjärnig. Andra slutsatsen är att för högre ambitionsnivåer krävs ett större fokus kring infrastruktursatsningar. Tredje och sista slutsatsen är att framtida BRT-linjer i Sverige bör ta inspiration från identifierade goda exempel, i syfte att ta lärdom av tidigare genomförda projekt.

5.1 Svensk BRT är enstjärnig

Samtliga av de utvalda studieobjekten, i detta fall sex svenska BRT-koncept, uppnår BRT-status genom enstjärnig BRT. Det finns både likheter och skillnader i tillvägagångssättet för hur de sex olika linjerna uppnått BRT-status. Den likhet som har identifierats är att samtliga sex linjer har ett tydligt fokus på de två kategorierna trafikering (öppettider och turtäthet) samt fordon och stödsystem (på- och avstigning i alla dörrar samt identiteten för linjen).

Det som skiljer de olika linjerna åt är de infrastruktursatsningar som genomförts. Många av linjerna uppnår liknande totalpoäng för de två kategorierna stadens utformning och kollektivtrafikens infrastruktur men för vilka parameter som poäng tilldelas skiljer sig åt. Det finns alltså en spretighet kring utformningen av svensk BRT då den ena linjen inte är den andra sig lik. Dock något som passar in för samtliga undersökta svenska BRT-linjer är att busskörfälten är punktvisa insatser i centrum och är inte satta i sammanhängande stråk. Det finns även en viss problematik kring att busskörfältens placering varierar längs med linjedragningen. Detta tvingar bussen att göra förflyttningar från körbanekant till mittförlagda busskörfält och vice versa, något som kan bli problematiskt i rusningstrafik. Anledningen verkar bero på att det saknas en tydlig gemensam bild av hur svensk BRT ska utformas.

5.2 Högre ambitionsnivåer krävs större infrastrukturfokus

Samtliga av de utvalda svenska BRT-koncepten uppnådde BRT-status genom enstjärnig BRT. För att kunna identifiera tillvägagångssätt att uppnå högre betyg genom två- och trestjärnig BRT har tre internationella BRT-linjer valts ut, på grund av deras erkända status som BRT. För att kunna dra slutsatser kring svensk BRT i jämförelse med spårtrafik har även spårvägen i Lund valts ut, för att bedömas likt en busslinje. De linjer som uppnår tvåstjärnig BRT är linje 2 i Aalborg samt linje A-B i Metz. De linjer som uppnår trestjärnig BRT är linje 4 i Nantes samt spårvägen i Lund.

Skillnaden mellan enstjärnig BRT samt två- och trestjärnig BRT är infrastrukturfokus som finns på de två kategorierna stadens utformning samt kollektivtrafikens infrastruktur. Linjer med högre betyg än enstjärnig BRT använder i större utsträckning enhetliga system, som konsekvent använder sig av mittplacerade busskörfält som är fysiskt separerade. Det räcker inte med ett BRT-koncept som jobbar från korsning till korsning, några hundra meter åt gången.

De tre linjer med högst poäng – vilka är linje A-B i Metz, linje 4 i Nantes samt spårvägen i Lund har alla kollektivtrafikens infrastruktur som starkaste kategori. Intressant är att kategorin stadens utformning däremot har identifierats som den svagaste kategorin för de tre linjerna. Anledningen antas ligga i att teoretiskt sett kan samtliga poäng tilldelas inom varje kategori förutom stadens utformning, då staden själv ibland kan utgöra ett hinder i form av de målpunkter eller hållplatser som ska trafikeras. Dessa målpunkter styr då avstånd mellan hållplatser, genhet och indirekt tvära kurvor, vilket gör att full poäng inte kan delas ut.

5.3 Tidigare projekt kan bidra med goda exempel

Det finns många goda exempel som har identifierats från redan genomförda BRT-projekt i Sverige. Samtliga av de studerade svenska BRT-linjerna uppnår enstjärnig BRT, men vissa delsträckor uppvisar potential till högre betygsnivåer om de hade använts konsekvent för hela linjedragningen. Detta gäller även utformning på hållplatser, hållplatsskyltar, linjekartor och design på fordon. Om ett framtida svensk BRT-koncept tar lärdom av de goda exempel som finns utspridda i landet och integrerar dessa i en och samma linje, så finns det stora vinster att hämta. Resultatet har potentialen att bli ett prioriterat stråk med hög framkomlighet och tydlig identitet vilket kommer bidra till högkvalitativ kollektivtrafik.

5.4 Rekommendationer

Till kommuner och regioner är rekommendationen att använda planeringsverktyget tidigt i planeringen av ett nytt BRT-stråk för att kunna identifiera vilken nivå projektet ska hålla. Planeringsverktyget kan då med fördel användas för att sätta krav på prestationer och motprestationer för att säkerställa ett helhetligt BRT-projekt där målsättningen hålls genom hela projektet. Att ta lärdomar och inspiration från de utvalda goda exemplen kan stärka identiteten kring BRT samt underlätta när bussen ska prioriteras i stadsrummet genom att den gemensamma bilden av svensk BRT stärks.

Utifrån det resultat som examensarbetet har kommit fram till kan några rekommendationer ges till framtida BRT-projekt. Vill enstjärnig BRT uppnås finns det många goda exempel att ta från de svenska BRT-koncepten, då samtliga uppnår BRT-status genom enstjärnig BRT. Är målsättningen att uppnå ett högre betyg krävs ett större fokus vid infrastrukturens satsningar än vad de befintliga utvalda svenska BRT-koncepten har. I stället bör inspiration tas från de internationella exemplen i form av till exempel Aalborg, Metz och Nantes. Dessa städer har hög andel sammanhängande busskörfält som är enhetliga i både dess utformning och placering. Det medför att bussen prioriteras i hela stråket, inte bara i några hundra meter åt gången. Något som kommer minska restiden och öka punktligheten.

5.5 Vidare studier

Utifrån det resultat som examensarbetet har kommit fram till finns det ett antal områden där vidare forskning hade kunnat tas vid. Första området handlar om skillnaden mellan ambition och faktiskt utförande i ett BRT-projekt. Det finns en känsla av att många projekt har höga ambitioner och mål i början av ett BRT-projekt men att dessa urvattnas med tiden. Att det slutförda projektet inte uppnår de ambitioner och mål som sattes upp tidigt i projektet, något som många svenska BRT-projekt hintar om på grund av sin spretighet och osammanhängande stråk.

Andra området där mer forskning hade kunnat tas vid är gällande vinsten av ett enhetligt system med egna busskörfält. Att busskörfält kanske har större mervärde än att bara förkorta restiden. Det finns tendenser som visar att busskörfält nödvändigtvis inte minskar restiden något nämnvärt men att det kan vinnas stora vinster i ökad punktlighet samt tydligare identitet.

Tredje området handlar om nyckeltal för BRT-projekt. Att kunna koppla olika nyckeltal som resandeökning med kollektivtrafiken med en viss nivå av BRT är efterfrågat, utifrån de intervjuer som genomförts. Det möjliggör en bättre argumentation internt i en projektgrupp men även gentemot politiken varför en viss betygsnivå ska uppnås och genomföras. Att det finns tydliga vinster med att genomföra ett BRT-projekt av en viss skala. Dessa nyckeltal bör förankras i tidigare genomförda BRT-projekt i Sverige alternativt internationellt.



6 Referenser

- Acton, B., Le, H. T. & Miller, H. J., 2022. Impacts of bus rapid transit (BRT) on residential property values: A comparative analysis of 11 US BRT systems. *Journal of Transport Geography*, Volym 100.
- Allansson, J., Hansson, J. & Pettersson-Löfstedt, F., 2024. *Planeringsverktyg för Bus Rapid Transit (BRT) i Sverige*, Lund: K2.
- Allansson, J. & Pettersson-Löfstedt, F., 2024. *Developing a BRT planning tool for small and medium-sized cities*, : manuskript inlämnat för publicering.
- Allansson, J., Pettersson-Löfstedt, F. & Hrelja, R., 2023. Collaborative challenges and barriers when planning and implementing Bus Rapid Transit (BRT). Lessons from Swedish BRT projects. *Urban, Planning and Transport Research*, 11(1).
- BRT i Sverige, 2024. *Svenska BRT-system*. <https://brtisverige.nu/svenska-brt-system/> [Använd 12 januari 2024]
- BRTdata, 2024. *Global BRT Data*. <https://brtdata.org/info/about> [Använd 26 mars 2024]
- Coccia, M. & Benati, I., 2018. Comparative Studies. *Global Encyclopedia of Public Administration, Public Policy, and Governance*, pp. 1-7.
- Creswell, J. W., 2009. *Research Design*. 3:e red. California: Sage.
- Galletta, A., 2013. *Mastering the semi-structured interview and beyond : from research design to analysis and publication*. New York: New York University Press.
- Geerlings, H., Klementschtz, R. & Mulley, C., 2006. Development of a methodology for benchmarking public transportation organisations: a practical tool based on an industry sound methodology. *Journal of Cleaner Production*, 14(2), pp. 113-123.
- Georgiadis, G., 2012. The Role of Benchmarking in Public Transport: The Case of Thessaloniki, Greece. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volym 48, pp. 2577-2587.
- Google, 2024. *Google Maps*. <https://www.google.com/maps> [Använd 15 januari 2024]
- Granlund, J., 2007. *Färdvibration från vägbulor*, Borlänge: Vägverket Konsult.
- Hidalgo, D., 2012. *Bus Rapid Transit bus rapid transit (BRT) : Worldwide History of Development bus rapid transit (BRT) worldwide history of development , Key Systems bus rapid transit (BRT) key systems and Policy Issues bus rapid transit (BRT) policy issues*. Newyork: NY: Springer New York.
- Holmberg, B., 2008. Kollektivtrafik. i: C. Hydén, red. *Trafiken i den hållbara staden*. Lund: Studentlitteratur AB, pp. 243-314.
- Holmberg, B., 2013. *Ökad andel kollektivtrafik – hur? En kunskapssammanställning*, Lund: Lundsuniversitet, LTH, Institutionen för Teknik och samhälle. Bulletin 286.
- ITDP, 2024. *The Bus Rapid Transit Standard*. <https://www.itdp.org/library/standards%20and%20guides/the%20bus%20rapid%20transit%20standard/> [Använd 12 januari 2024]

-
- Karlöf, B., 2003. Benchmarking. *Encyclopedia of Information Systems*, pp. 65-80.
- Lantmäteriet, 2024. *Min Karta*. <https://www.lantmateriet.se/sv/kartor/vara-karttjanster/min-karta/> [Använd 9 februari 2024]
- Maire, J.-L., Bronet, V. & Pillet, M., 2005. A typology of “best practices” for a benchmarking process. *Benchmarking: An International Journal*, 12(1), pp. 45-60.
- Meynert, A. & Karlström, E., 2021. *Hur blir stadsbussen snabbare? En studie över effekten av fördröjningspunkter och möjliga åtgärder*, Lund: Trafik och väg, Institutionen för Teknik och samhälle, LTH, Lunds universitet.
- Odbacke, F., 2018. *Bedömningsverktyg för svensk BRT - Redskap för planering och utvärdering av högkvalitativa bussystem i Sverige*, Lund: Lunds universitet.
- Palonen, T. & Viri, R., 2019. Benchmarking public transport level-of-service using open data. *Transportation Research Procedia*, Volym 42, pp. 100-108.
- Pettersson-Löfstedt, F., 2023. *Road or track in urban public transport? Knowledge claims about the choice between Bus Rapid Transit and Light Rail Transit in research and in practice (K2 research 2023:1)*, Lund: K2.
- Racehorse, V. J., Zhang, G. & Sussman, A. J. A. P. T., 2015. Bus rapid transit system deployment for high quality and cost-effective transit service: a comprehensive review and comparative analysis. *IET Intelligent Transport Systems*, 9(2), pp. 175-183.
- Renner, B., 2001. Health Behaviors, Assessment of. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, pp. 6512-6515.
- X2AB, Energimyndigheten, Sveriges Bussföretag & Trafikverket, 2015. *Guidelines för attraktiv kollektivtrafik med fokus på BRT*. Stockholm: X2AB.
- Yang, M., Wang, W., Wang, B. & Han, J., 2013. Performance of the Priority Control Strategies for Bus Rapid Transit: Comparative Study from Scenario Microsimulation Using VISSIM.. *Discrete Dynamics in Nature & Society*, pp. 1-9.

7 Bilagor

Bilaga 1 – Deltagarlista intervjuer

Förnamn	Efternamn	Organisation
Torgny	Johansson	Helsingborgs stad
Victoria	Johansson	Helsingborgs stad
Therese	Svensson	Malmö stad
Johanna	Roos	Järfälla kommun
Ida	Bergsten	Karlstads kommun
Jan	Söderberg	Karlstads kommun
Mattias	Landin	Region Värmland
Carl	West	Region Värmland
Henrik	Emilsson	Örebro kommun
Ingela	Berndt	Örebro kommun
Siri	Brolén	SL
Håkan	Karlsson	SL
John	Wilhelmsson	Jönköpings Länstrafik
David	Lundberg	Jönköpings Länstrafik

Bilaga 2 – Underlag till semistrukturerad intervju

Samplanering

- Under planeringen av BRT, hur arbetade ni med översyn av prissättning och placering av gatuparkeringar längs stråket?
- Under planering av BRT, hur arbetade ni med översyn av planeringsdokument och strategier för cykel- och gångstråk.

Infrastruktur

- Hur ser bussprioriteten ut i era korsningar? Finns det signalprioritering (där korsningen är signalreglerad) eller företrädesriktning som är gynnsam för busslinjen (om korsningen inte är signalreglerad).
- Tillåter ni annan användning av busskörfälten? Alltså att cyklar, taxi mm får använda busskörfälten.
- Hur tänker ni kring cykelbanor parallellt med BRT-stråket?
- (För relevanta kommuner) På vissa gator används skyltningen förbud mot motortrafik, där buss får köra samt fordon med tillstånd får vara. Funkar dessa gator i teorin som busskörfält/bussgata?

Identitet

- Hur jobbar ni med identiteten kring BRT i er stad och hur särskiljer sig identiteten från övriga bussar i staden? Det kan handla om fordonens design, differentiering på linjekartor och hållplatsskyltar mm.
- Används regularitetsstöd?

Framtiden

- Hur ser framtiden ut för er gällande BRT?
- Hur hade du bedömt er linje?
- Stämmer betyget bra överens med målsättningen med linjen alternativt hur den presterar i verkligheten.

Bilaga 3 – Länk till genomförd poängbedömning

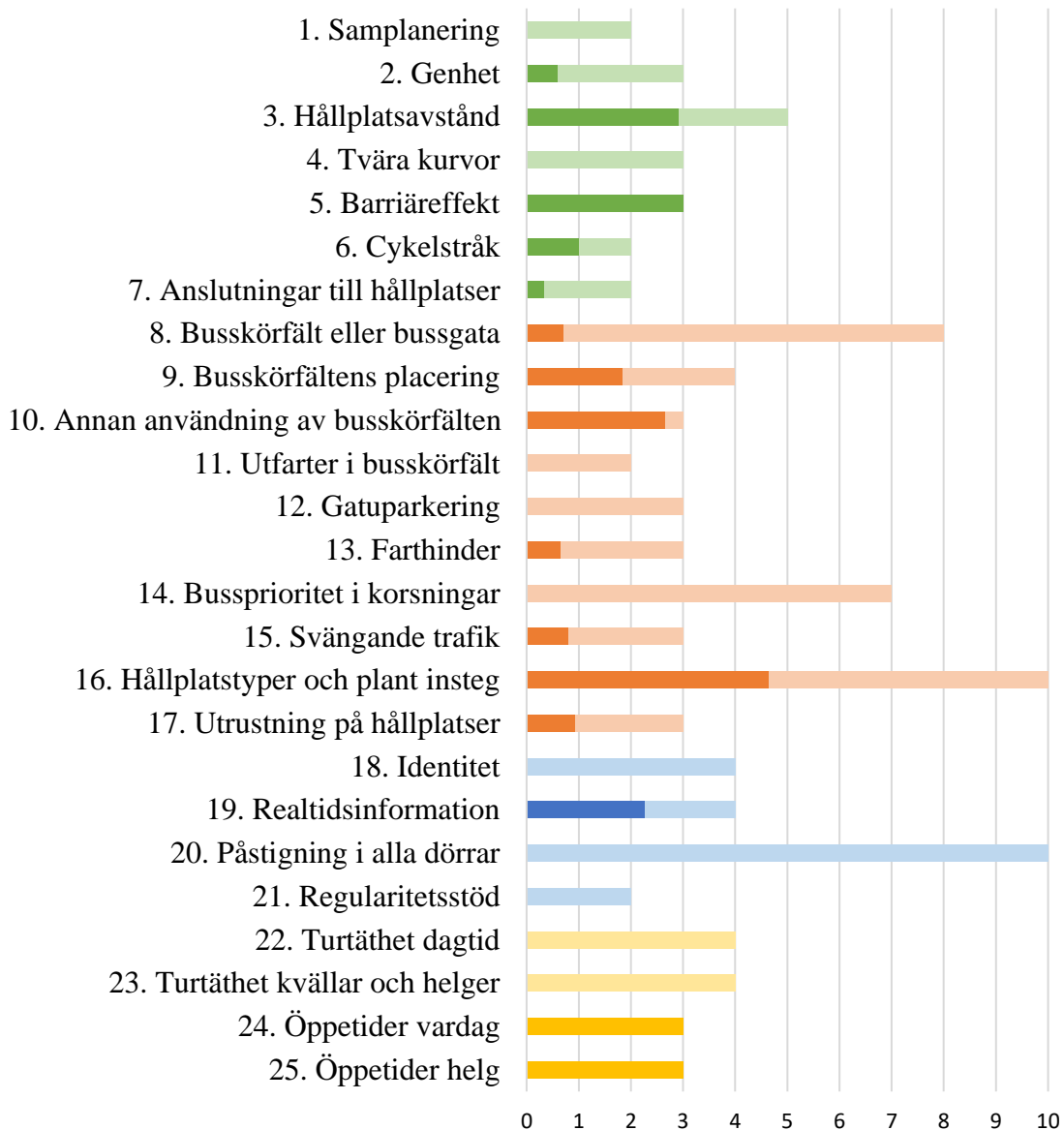
Nedan har en länk infogats till GitHub. Här har samtliga linjers poängbedömningar publicerats i form av Excel-dokument.

<https://github.com/Edvin-Ramberg/svenskBRT>

Bilaga 4 – Referensobjekt, tilldelning av poäng

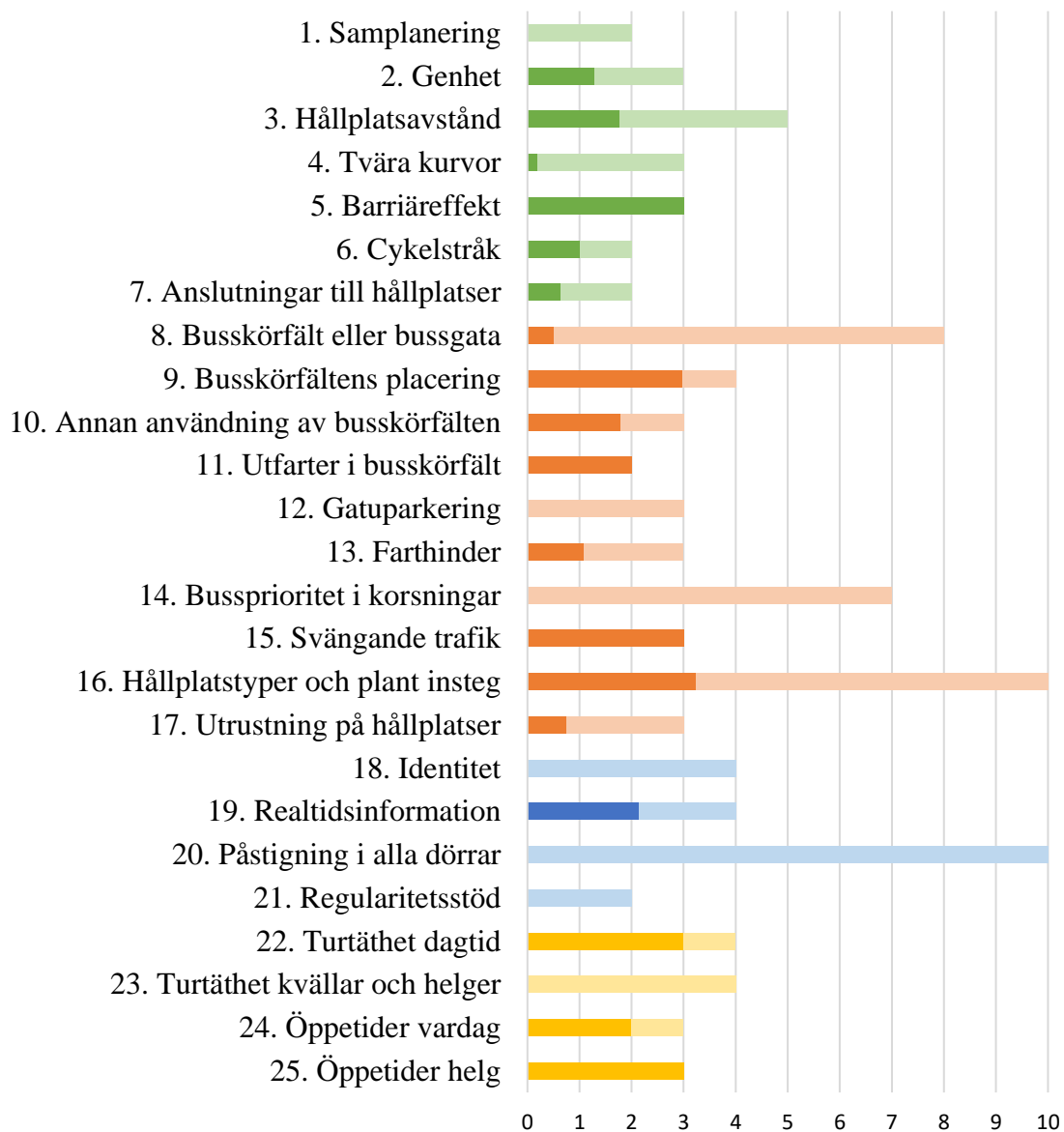
Stadsbuss 3, Helsingborg

Stadsbuss 3 i Helsingborg erhåller 28,8 i totalpoäng vilket resulterar i att linjen klassas som en vanlig busslinje.



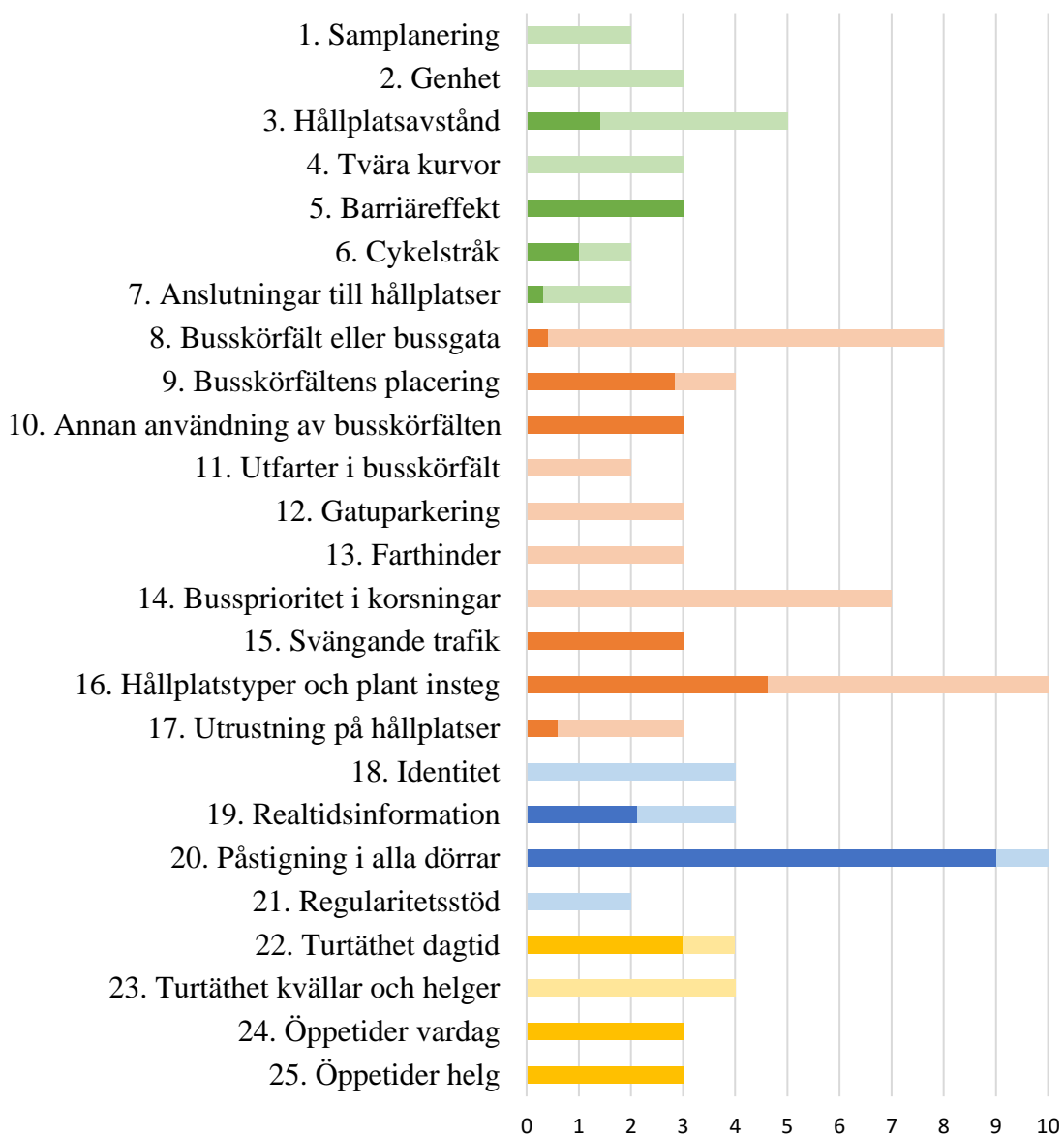
Västerås Linje 1

Linje 1 i Västerås erhåller 35,3 i totalpoäng vilket resulterar i att linjen klassas som en vanlig busslinje.



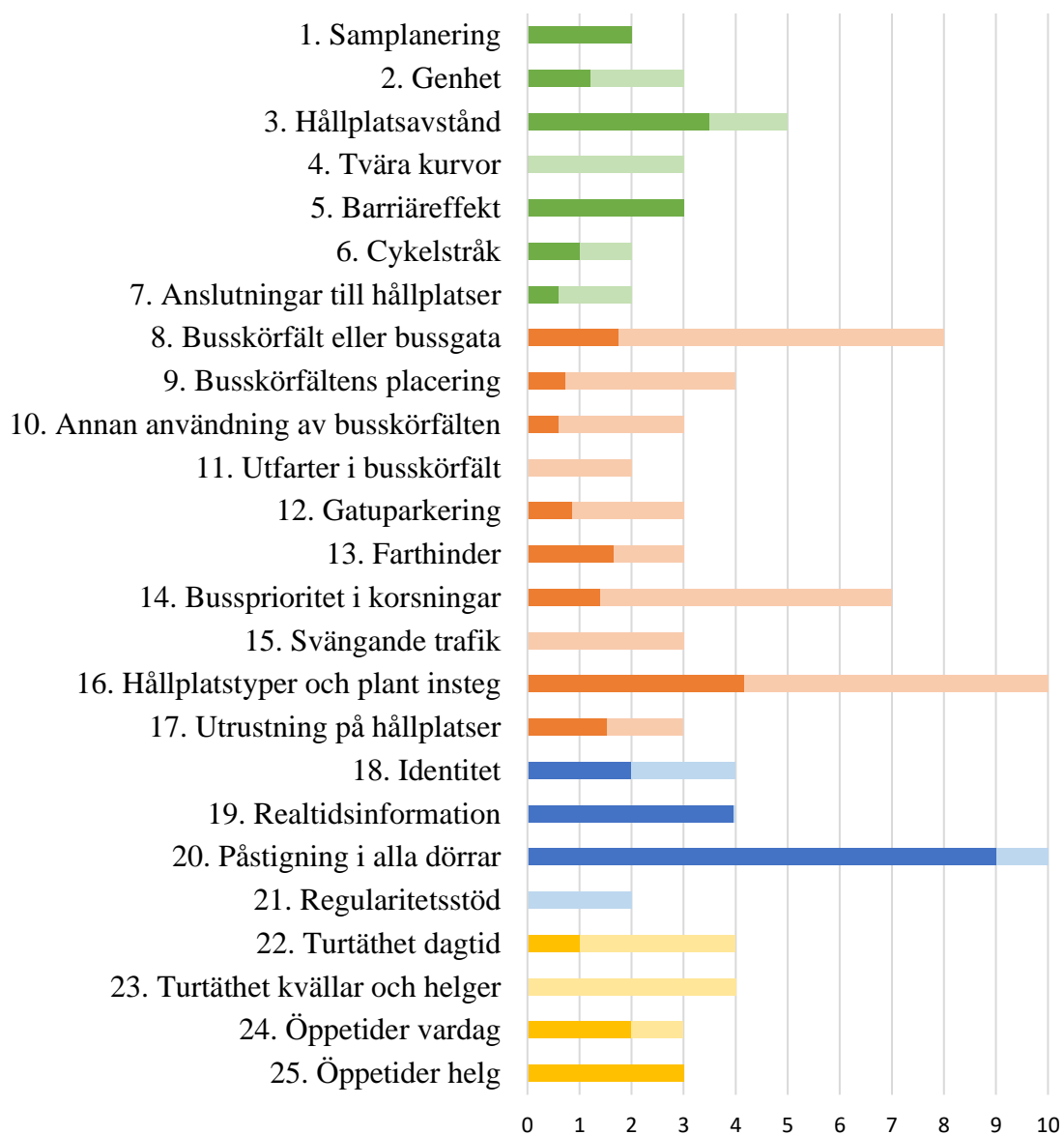
Stadsbuss 4, Lund

Stadsbuss 4 i Lund erhåller 40,3 i totalpoäng vilket resulterar i att linjen klassas som en vanlig busslinje.



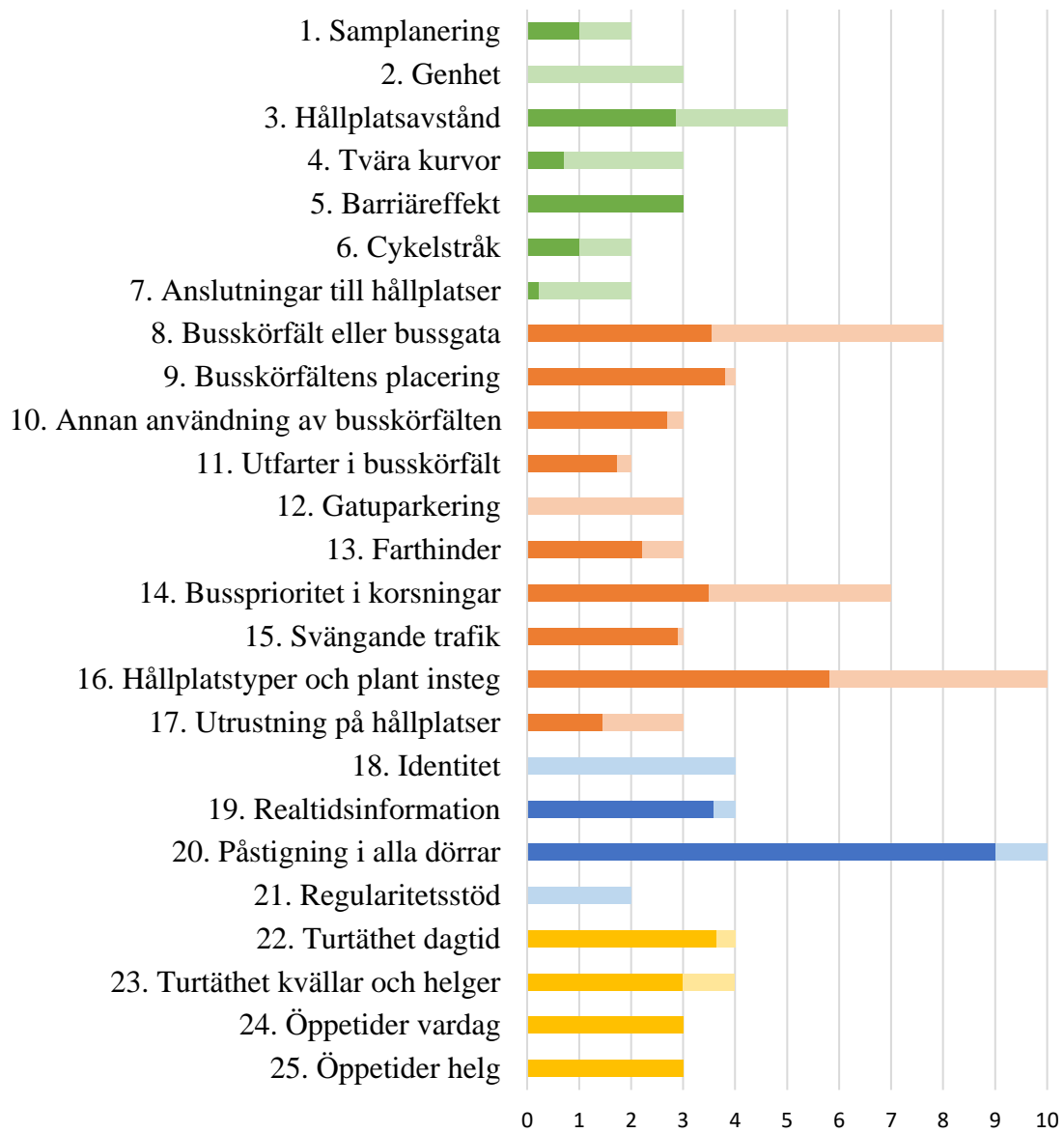
Linje 1, Trondheim

Linje 1 i Trondheim erhåller 45,0 poäng vilket resulterar i enstjärnig BRT.



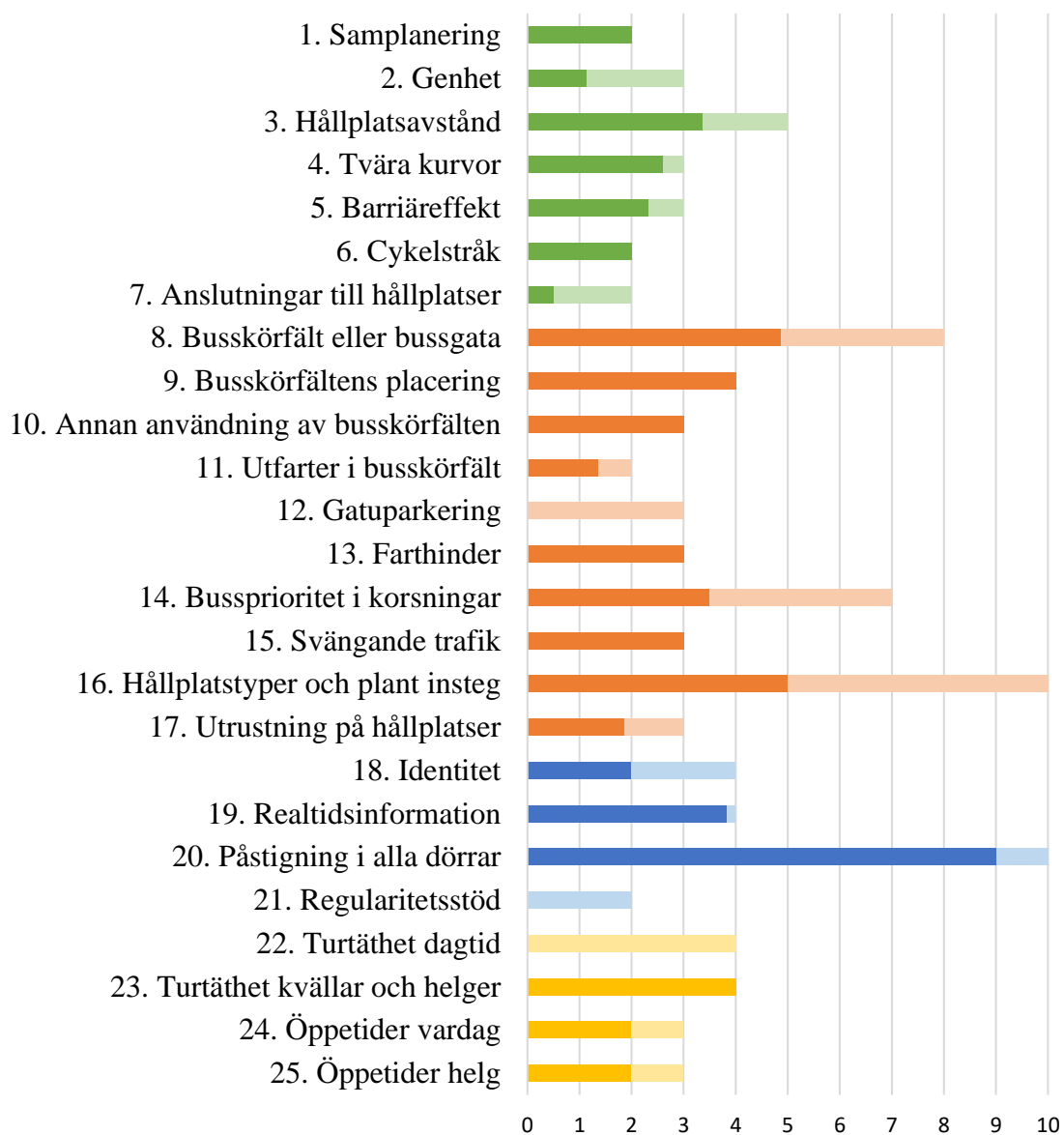
Stombusslinje 16, Göteborg

Stombusslinje 16 i Göteborg erhåller 61,7 i totalpoäng vilket resulterar i enstjärnig BRT.



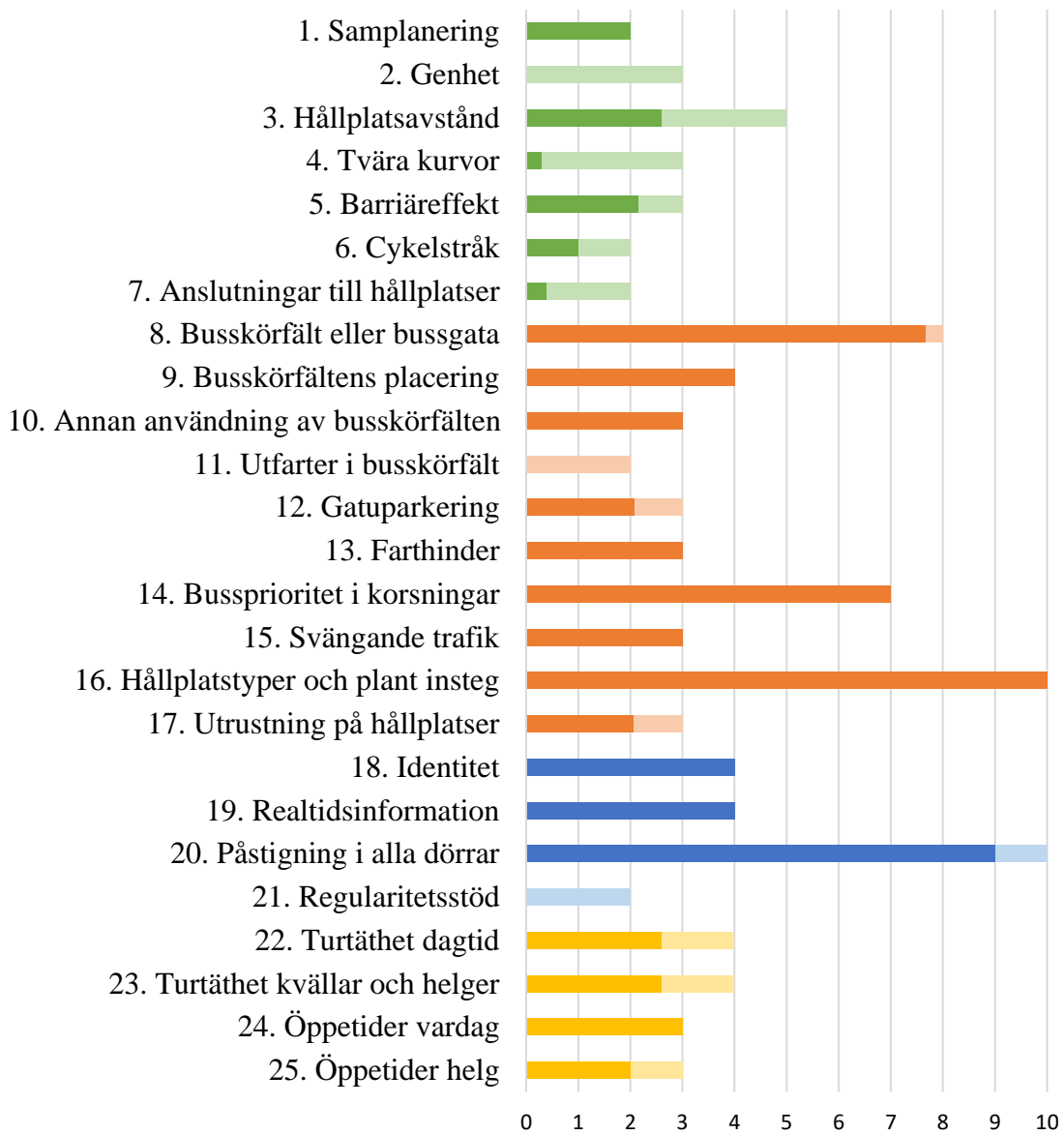
Linje 2, Aalborg

Linje 2 i Aalborg erhåller 66,4 i totalpoäng vilket resulterar i tvåstjärnig BRT.



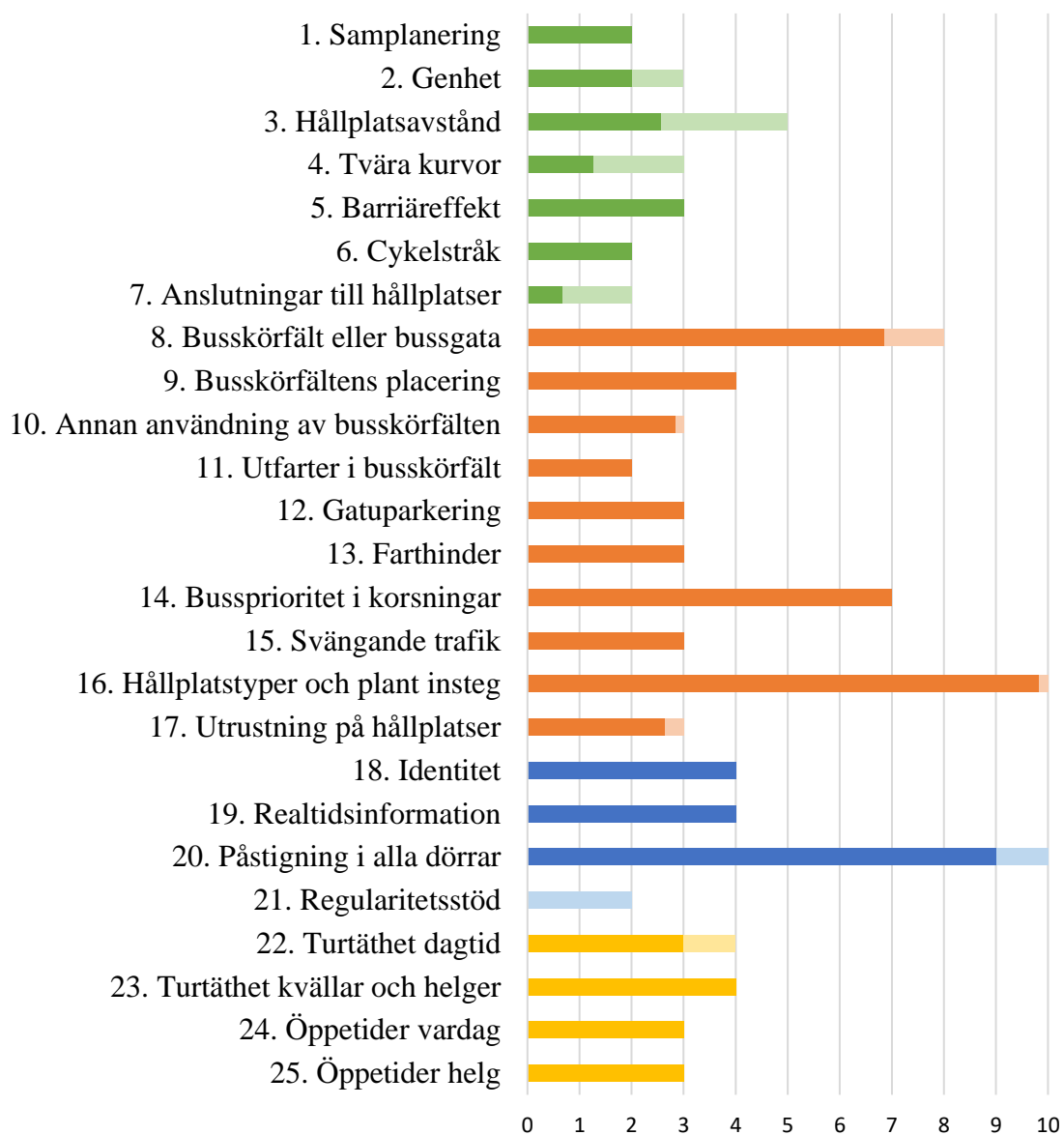
Linje A-B, Metz

Linje A-B i Metz erhåller 77,5 i totalpoäng vilket resulterar i en tvåstjärnig BRT.



Linje 4, Nantes

Linje 4 i Nantes erhåller 87,7 i totalpoäng vilket resulterar i en trestjärnig BRT.



LundaExpressen

Spårvägen i Lund erhåller 89,1 i totalpoäng vilket resulterar i en trestjärnig BRT.

