

Examensarbete
15 högskolepoäng, Grundnivå

Effektivare kollektivtrafik genom interaktiva DRT-tjänster

More efficient public transport through interactive DRT-services

John Iversen

Adam Nilsson

Examen: Kandidatexamen 180 hp
Huvudområde: Data- och informationsvetenskap
Program: Informationsarkitektur
Datum för slutseminarium: 20200604

Handledare: Åse Jevinger
Jan Persson
Examinator: Gion K. Svedberg

Sammanfattning

Ökad miljömedvetenhet, växande klimatpåverkan och en fortsatt teknologisk utveckling gör att demand responsive transportation (DRT), ses som ett allt mer attraktivt alternativ till traditionell kollektivtrafik för att resa hållbart. Den här uppsatsen undersöker vilka skillnader det finns med DRT-implementationer på landsbygd jämfört med i stadsmiljö, samt vilken roll interaktivitet mellan operatör och resenär kan spela för ett DRT-systems effektivitet.

För att svara på detta används en systematisk litteraturstudie och två fallstudier. Resultaten visar att DRT generellt lämpar sig bättre för landsbygd än i stadsmiljö och att DRT fungerar bättre som ett komplement till traditionell kollektivtrafik än som ersättning av den.

DRTs potentiella roll i samhället och möjliga framtida forskningsriktningar presenteras och diskuteras.

Abstract

An increased awareness of environmental issues, climate changes and a continuing technological development makes demand responsive transportation (DRT) a more likely and attractive option for public transportation. This paper examines the differences between various DRT implementations in rural areas compared to cities. It also examines what role interactivity can play to increase a DRT-systems efficiency.

To answer this, a systematic literature review is conducted along with two case studies. The results show that DRT is generally more suited to rural areas compared to cities. It also shows that DRT works better as a complement to public transport, rather than a replacement of it.

The potential role of DRT in a society and future research matters are presented and discussed.

Innehåll

1	Introduktion	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Centrala begrepp	2
1.3	Frågeställning	3
1.4	Avgränsningar	3
2	Metod	4
2.1	Metodbeskrivning för systematisk litteraturstudie	4
2.2	Metodbeskrivning för fallstudier	5
2.3	Metoddiskussion	5
3	Resultat	7
3.1	Systematisk litteraturstudie	7
3.1.1	DRT-projekt	7
3.1.2	Ersättning eller komplement?	7
3.1.3	Interaktivitet	8
3.1.4	Lärdomar i litteraturen	9
3.2	Fallstudier	10
3.2.1	Landsbygd	10
3.2.2	Stad	11
4	Analys	12
4.1	Litteraturstudien	12
4.2	DRT på landsbygd	13
4.3	DRT i städer	17
5	Diskussion	19
5.1	Framtida forskning	20
6	Slutsatser	21
	Referenser	22
7	Bilagor	25
7.1	Tabeller	25

1 Introduktion

1.1 Bakgrund

Att människan är det största hotet mot miljön är idag inte längre ett kontroversiellt påstående, det är en självklarhet. En stor del av människors miljöpåverkan kommer från transporter av olika slag. I takt med urbanisering blir landsbygden allt mer beroende av personbilar som transportmedel på grund av att kollektivtrafiken brister i tillgänglighet och flexibilitet (Kisla et al. 2016). Bussar med fasta avgångstider går alltför sällan och är inte tillräckligt väl sammanlänkade med andra transportmedel för att resenärer ska kunna ta sig vidare till önskad destination (Petersen 2016).

Med en ökande världspopulation och klimatändringar som blir allt mer påtagliga behövs en mer hållbar och effektiv kollektivtrafik (Inturri et al. 2019). Dagens kollektivtrafik möter inte personliga transportbehov och kan därför inte klassas som hållbar, enligt Stanley & Lucas (2014) definition av hållbar kollektivtrafik: "collective transport that in an on-going way meets personal travel needs and facilitates strong communities; supports economic development and equitable social participation; promotes environmental health; and has appropriate institutional arrangements and stakeholder involvement (including sufficient sustainable funding) to deliver". Detta leder till att det naturliga och effektiva transportvalet blir personbilar, vilket har en stor negativ påverkan på miljön (Nieuwenhuijsen & Khreis 2016). Även om elbilar blir allt mer prevalenta i samhället, drivs ändå majoriteten av personbilar på fossila bränslen (Trafikanalys 2019).

Städer påverkas negativt genom trafikstockningar och stora mängder utsläpp (Ho et al. 2018, Kisla et al. 2016). Även om kollektivtrafik finns i större utsträckning i städer än på landsbygden är den inte alltid mer effektiv. I många fall krävs det flera byten för att en person ska kunna ta sig från punkt A till B. Detta tillsammans med en snabbt åldrande population gör att behovet av fungerande och effektiv kollektivtrafik ökar. Trots detta ser samhället idag att kollektivtrafikens möjligheter att möta dessa behov minskar (Davison et al. 2014).

Sedan 1960-talet har demand responsive transport (DRT) diskuterats som en potentiell lösning på delar av dessa problem (Alonso-González et al. 2018). DRT kan översättas till "flexibel transport baserat på efterfrågan" och går att sammanfattas som "an intermediate form of public transport, somewhere between a regular service route that uses small low floor buses and variably routed, highly personalised transport services offered by taxis" (Brake et al. 2004).

Teknologiska framsteg och ett allt större behov av lösningar till transport- och miljöproblemen i samband med en växande flotta personbilar medför att DRT ses som ett allt mer lockande och möjligt alternativ eller komplement till traditionell kollektivtrafik. Till exempel skulle DRT kunna lösa en del av den miljöproblematik som finns i städer genom att fler människor väljer kollektivtrafik framför personbilar för att motverka trafikstockning (Kisla et al. 2016, Inturri et al. 2019). "First, last mile" är ett välkänt problem inom transport som handlar om att människor inte har tillräckligt goda förbindelser i den fasta kollektivtrafiken för att kunna ta sig hela vägen till önskad destination, utan bara delar av den. Det leder till att människor väljer att köra på egen hand istället, vilket också har en negativ påverkan på miljön (Lesh 2013). DRT skulle i det här fallet kunna vara lösningen genom att erbjuda en flexibel transporttjänst som styrs av efterfrågan och tar resenären

från punkt A till B.

Davison et al. (2014) menar att för att ett system ska klassas som den sortens DRT som kan lösa dagens transportproblematik bör det uppfylla följande krav:

- Tjänsten är tillgänglig för allmänheten (alltså inte begränsad till människor inom en viss grupp baserat på till exempel ålder eller handikapp).
- Tjänsten utförs av lågkapacitetsfordon såsom små bussar, större personbilar eller taxibilar.
- Tjänsten svarar på förändringar i efterfrågan genom att förändra sin rutt och/eller sin tidtabell.
- Biljettpriset är per person, inte per fordon.

Den litteratur som finns inom området idag beskriver DRT-tjänsters funktionalitet och påverkan i en stad eller glesbygd. Vi har identifierat en avsaknad av komparativa undersökningar kring DRT-tjänster beroende på miljö och område. En del av uppsatsens syfte är därför att jämföra effekterna DRT-implementationer har, genom att undersöka för- och nackdelar av dem på landsbygd respektive i stadsmiljö. Genom att föreslå ett mer effektivt sätt att kollektivt transportera sig på, önskar vi även uppnå minskad användning av personbilar.

En andra identifierad avsaknad i litteraturen handlar om hur interaktionen mellan användare och operatör ser ut idag, samt hur den bör utformas för att uppnå högre effektivitet. Det är ett relativt outforskat ämne inom DRT som kräver ytterligare forskning för att DRT-projekt ska lyckas i framtiden (Kashani et al. 2016, Davison et al. 2012, Ho et al. 2018). Den litteratur som finns idag beskriver att ett informationsutbyte behöver ske mellan resenär och operatör, då efterfrågan styrs av resenären. Information handlar om till exempel när och var användaren vill resa, hur många säten som ska bokas och ifall några speciella krav finns, såsom plats för rullstol (Weckström et al. 2018). Exempel på data som användaren får tillbaka är olika avgångstider, kostnad för resan, beräknad ankomsttid och total restid. Uppsatsens syfte är därför att även undersöka hur en mer utvecklad interaktivitet mellan resenär och DRT-operatör kan utformas och utnyttjas samt vilka vinster i effektivitet det går att göra med hjälp av denna interaktion.

Uppsatsen är tänkt att vara till stöd för aktörer inom kollektivtrafiken som överväger att implementera en DRT-tjänst.

I kommande avsnitt beskrivs tillvägagångssätt för uppsatsen (2), följt av en litteraturstudie (3.1) och fallstudier (3.2) där både glesbygd och stad undersöks. Vidare analyseras resultaten (4) följt av en mer djupgående diskussion och vidare forskning (5). Avslutningsvis dras slutsatser kring forskningsfrågorna (6).

1.2 Centrala begrepp

Uppsatsen använder en del breda begrepp som kräver specificeringar för att beskriva vad som menas i just den här uppsatsen.

Hur effekter av DRT-implementationer skiljer sig åt beroende på bostadsmiljö undersöks. Med effekter menar vi för- och nackdelar som kan identifieras och vad de vidare

kan leda till. Med operatör menas det företag eller den institution som står bakom DRT-tjänsten, samt de system som används för att administrera tjänsten. Effektivitet används för att beskriva busslinjer med god ruttplanering i kombination med hög fyllnadsgrad som sparar tid för både operatör och resenär. Med god ruttplanering menar vi att linjen till exempel inte kör omvägar för att nå hållplatser med lågt eller inget användande. Dessa egenskaper i kombination är en god grund för en ökad vilja att resa kollektivt, som i sin tur påverkar miljön positivt genom färre fordon i trafiken och mindre utsläpp (Weckström et al. 2018, Nieuwenhuijsen & Khreis 2016).

1.3 Frågeställning

Uppsatsen undersöker hur ett införande av en DRT-tjänst kan gynna alternativt missgynna olika typer av bostadsmiljöer genom att studera tidigare utförda projekt som både testats i verkligheten och simulerats digitalt. Vi undersöker också hur interaktivitet mellan användare och DRT-operatör påverkar effektivitet.

Följande forskningsfrågor besvaras:

1. Hur skiljer sig effekterna av DRT-implementationer på landsbygd jämfört med i stadsmiljö?
2. Hur kan interaktiviteten mellan resenär och operatör se ut för att effektivisera en DRT-tjänst?

1.4 Avgränsningar

Uppsatsen behandlar endast interaktionen mellan användare och operatör genom att undersöka vilket sätt informationsutbytet sker på, samt hur informationen kan användas för att effektivisera DRT-tjänsterna.

I fallstudierna analyserar vi data för två olika busslinjer i Skåne med särskilda karaktäristiska drag för området de verkar i, för att kunna generalisera och dra slutsatser om liknande områden. En busslinje i stad och en på landsbygd väljs ut.

På landsbygden kan karaktäristiska drag till exempel vara linjer som transporterar människor från en liten ort till en större för att nå arbetsmöjligheter och skolgång. Detta medför att dessa linjer oftast används mest frekvent under morgon och sen eftermiddag (Petersen 2012). Fyllnadsgraderna på bussarna är generellt låga och har låg avgångsfrekvens vilket bidrar till att avgångstiderna sällan passar resenärernas tidsschema och behov. En hög fyllnadsgrad och välfungerande kollektivtrafik kan bidra till lägre användning av privata personbilar (Cullinane 2002). I en stad kan karaktäristiska drag vara att busslinjen tar människor från utkanten in till stadskärnan. Även busslinjer som går mellan stadskärna och industriområde för att transportera människor till och från jobb är vanligt förekommande i städer (Fielbaum et al. 2017).

2 Metod

För att svara på forskningsfrågorna används två metoder, en systematisk litteraturstudie och två fallstudier. Den systematiska litteraturstudien avser att besvara vår andra forskningsfråga angående interaktivitet och hur den påverkar effektivitet. Litteraturstudien avser även delvis svara på vilket sätt effekterna av DRT-implementationer på landsbygd respektive i stadsmiljö skiljer sig åt. Fallstudierna avser främst att svara på vår första forskningsfråga om skillnader i implementationer beroende på bostadsmiljö. Det faller sig dock naturligt att även denna metod berör båda forskningsfrågorna.

I syfte att stärka studiens reliabilitet och validitet beskriver följande metodavsnitt en presentation av exakt hur informationssökningen för den systematiska litteraturstudien gick till samt när den ägde rum. Av samma anledning beskriver uppsatsen hur data tolkas samt vilka beräkningar som görs inom fallstudierna och varför. Reliabilitet definieras enligt Heale & Twycross (2015) som "the extent to which a research instrument consistently has the same results if it is used in the same situation on repeated occasions". Validitet definieras som "the extent to which a concept is accurately measured in a quantitative study" (Heale & Twycross 2015).

2.1 Metodbeskrivning för systematisk litteraturstudie

Den systematiska litteratursökningen skedde i februari 2020. Malmö universitets verktyg Libsearch användes, som söker efter litteratur i flera databaser samtidigt, bland annat IE-EE och Scopus. De sökord som användes var: "demand responsive transport" eller "demand responsive transportation" eller "dynamic ride sharing" och "efficiency" och "interaction". Sökorden fångade upp artiklar om klassisk anropsstyrd transport, där man är tvungen att ringa och beställa sin resa en viss tid före avgång (Enoch et al. 2006). Uppsatsen baseras däremot på modernare och mer flexibla lösningar av DRT där anropen sker och behandlas i realtid. Sökningen begränsades till litteratur tidigast publicerad 2010 för att endast få med artiklar som beskriver tjänster som använder moderna IT-lösningar för interaktionen mellan användare och operatör. En filtrering på forskning från 2010 eller senare innebär också att litteraturens författare tagit dagens trafik- och miljöproblematik i åtanke. En sista filtrering gjordes så att resultat enbart innehöll artiklar som var peer reviewed, det vill säga vetenskapligt granskade. Detta gjordes för att enbart få artiklar som ansågs verifierbara och pålitliga (Davidoff 2004).

Efter att dubletter rensats bort blev resultatet totalt 263 artiklar. Därefter utfördes en genomläsning av samtliga sammanfattningar vilket begränsade antalet till 42 artiklar som ansågs relevanta. Relevans bedömdes utifrån om artikeln på något sätt kunde besvara någon av forskningsfrågorna. Artiklar som till exempel enbart handlade om tekniska lösningar, såsom simuleringar eller algoritmer för ruttplanering uteslöts. De artiklar som bedömdes som relevanta för uppsatsen handlade om DRT på landsbygd eller i städer, som en ersättning alternativt som komplement till kollektivtrafiken, generella fördelar och nackdelar med DRT samt hur interaktionen mellan en användare och DRT-tjänster ser ut. En läsning av dessa 42 artiklars introduktioner, resultat och slutsatser gjorde att det slutgiltiga antalet artiklar hamnade på 19 för vidare fulltext-läsning. Struktur och metod för litteratursökningen följde rekommendationer och hänvisningar från vår handledare, Åse Jevinger.

2.2 Metodbeskrivning för fallstudier

För fallstudierna i uppsatsen används data från Skånetrafikens analysplattform ”Punktlighet”. Skånetrafiken är ansvarig för kollektivtrafiken i Skåne. Resor görs även över landsgränsen till Danmark samt över länsgränserna till Halland, Småland och Blekinge. Datan kommer ifrån Automatic Passenger Counting (APC) som precis som namnet antyder, automatiskt räknar hur många personer som kliver på och stiger av vid varje hållplats och därmed hur många som befinner sig på bussen. Datan är inte tillgänglig för allmänheten vilket innebär att vi inte kan lämna någon referens, samt att det inte funnits någon möjlighet för oss att validera datan för att säkerställa att den är korrekt.

Vi undersöker antal resor, vilken tid på dygnet människor reser med linjen, samt fyllnadsgrad på bussarna under november månad 2019 (se Tabeller 1 och 4 i Bilagor). Antal resor tolkas som varje unik resa en person gör genom att åka minst en hållplats med bussen. En resa behöver alltså inte vara en person som åkt med bussen från starthållplats till sluthållplats. Fyllnadsgrad representerar procentuellt hur många av bussens platser som var upptagna under resan. En tur med en buss som har 50 platser och 50 antal resor behöver alltså inte ha 100% fyllnadsgrad, då många av dessa resor kan ha varit under delar av sträckan. Hade det däremot varit så att 50 personer hoppade på vid starthållplatsen och åkte till sluthållplatsen hade fyllnadsgraden varit 100%.

Antalet passagerare per timme per riktning nämns av Papanikolaou & Basbas (2020) som ett bra mått för hur effektiv en busslinje är. Uträkningen sker på de utvalda busslinjerna i fallstudierna genom att dividera totalt antal resor för de timmarna som undersöks med antal dagar i november (30 dagar). Kvoten divideras med antal timmar som undersöks för att slutligen halveras, för att få fram antal passagerare per timme per riktning.

Måtten fyllnadsgrad, antalet passagerare per timme samt när högst och lägst antal passagerare reser används för att undersöka ifall DRT-tjänster kan öka effektiviteten på sträckan för användare såväl som för kollektivtrafik-operatörer. Antingen som ett komplement till kollektivtrafiken, eller som en ersättning av den. Genom att undersöka två olika fall i stadsmiljö respektive landsbygd möjliggörs en jämförelse för att se hur effekterna av DRT-implementationer skiljer sig åt.

Specifika turer analyseras för att få en bättre bild av hur busslinjerna ser ut. Information om på- och avstigande samt antal resenärer ombord vid varje hållplats undersöks för att få en inblick i hur effektiva busslinjerna är under specifika timmar på dygnet.

2.3 Metoddiskussion

Den första metoden som används är en systematisk litteraturstudie. En förutsättning för att en systematisk litteraturstudie ska kunna göras är att det finns tillräckligt med forskning på ämnet (Forsberg & Wengström 2010). Forskning om DRT har rötter från 1960-talet (Alonso-González et al. 2018). Då uppsatsens första forskningsfråga handlar om effekterna av DRT-implementationer i varierande situationer och miljöer, krävs en grundläggande förståelse för vad som har fungerat förr. En systematisk litteraturstudie ger en god överblick av vilken forskning som finns idag samt lärdomar från tidigare projekt (Forsberg & Wengström 2010).

Två fallstudier genomförs för att undersöka effekter av DRT-implementationer i städer jämfört med landsbygden samt vilken påverkan interaktivitet har i en DRT-tjänst. Yin (2017) skriver att fallstudier är en bra metod att använda när någon av forskningsfrågorna

är en "hur-fråga", vilket är passande till uppsatsens forskningsfrågor. En annan anledning till att använda fallstudier som metod är att de fungerar bra som komplement till andra metoder (Rowley 2002). Vidare menar Rowley (2002) att fallstudier lämpar sig väl för relativt "nya" områden. Även om forskning kring DRT sträcker sig långt tillbaka i tiden måste DRT som kan lösa dagens trafikproblematik vara av modern typ.

Andra metoder hade kunnat användas för att besvara forskningsfrågorna, såsom skapandet av algoritmer för ruttplanering samt att utföra digitala simuleringar i verklighetsbaserade områden. Då uppsatsens syfte inte är att resultera i ett fullt applicerbart system, kommer inga simuleringar av DRT-tjänster göras. Av samma anledning skapas heller inte några algoritmer för ruttplanering.

Vidare hade intervjuer eller enkäter med personer som använt olika typer av DRT kunnat utföras för att undersöka vad som fungerat bra och dåligt, samt ge en inblick i deras personliga inställning till DRT. Risker med intervjuer och enkäter är att resultaten kan bli subjektiva, det vill säga att de ger en bild av vad intervjuobjekten och respondenterna tycker, inte nödvändigtvis vad sanningen är (Bryman 2016). En annan risk med både intervjuer och enkäter är att även ifall respondenterna ger objektiva svar som reflekterar sanningen, kan uteslutna frågor i intervjuer och enkäter göra att resultaten blir missvisande eller ofullständiga (Bryman 2016). Några intervjuer eller enkäter görs inte i vårt fall, då uppsatsens syfte inte innefattar att bidra med kunskap om människors inställning till DRT, även om det är en viktig aspekt att undersöka vid faktisk implementering. Det finns även redan en god mängd forskning kring människors inställning till DRT (Weckström et al. 2018, Davison et al. 2014, Ho et al. 2018). Forskning som styrker tidigare forskning må vara högst nödvändig, men vi väljer att istället fokusera på att bidra med vad vi anser vara utebliven, saknad forskning.

3 Resultat

3.1 Systematisk litteraturstudie

3.1.1 DRT-projekt

DRT-tjänster har testats i olika typer av städer runt om i världen. Ett exempel på hur DRT använts i verkligheten är tjänsten Kutsuplus som var aktiv i Helsingfors i Finland mellan 2012 och 2015 (Weckström et al. 2018). I tjänsten beställde användaren resor genom en webbläsare eller per SMS från sin position till en önskad slutdestination. Tjänsten planerade passande rutter för en mängd användare som justerades beroende på hur många resenärer som plockades upp samt deras slutdestinationer. Målet var att på ett effektivt sätt kombinera flera användares resor, genom att erbjuda en dörr till dörr-tjänst som skulle ses som ett alternativ till privatbilen. När en beställning lagts på resan fick användaren tillbaka ett svar med en mängd olika tidpunkter för när resan skulle kunna äga rum. Oftast var avgångstid för resa tillgänglig inom 30 till 60 minuter. Användaren fick även tillbaka information om pris på resan och hur lång tid resan skulle ta. Något som ansågs vara viktiga säkerhetsfunktioner var att i realtid kunna spåra fordonets plats via samma interaktiva hemsida där resan beställdes. Det möjliggjorde för föräldrar att skicka iväg sina barn på egen hand till hobbies eller skola och samtidigt ha koll så att allt gick bra (Weckström et al. 2018). Kutsuplus opererade under ansvar av den regionala transportmyndigheten Helsinki Region Transport (HSL), som beslutade att Kutsuplus till slut bli tvingades att läggas ner på grund av ekonomiska skäl.

CallConnect är ett aktivt DRT-projekt som introducerades 2001 i Lincolnshire, England, för att uppfylla ”the need to provide improved access to people and places for a dispersed, rural population” (Wang et al. 2015). CallConnect erbjuder två olika typer av tjänster. Platsbaserad transport som är tillgänglig på efterfrågan inom ett visst område, samt semi-flexibla bussar som kör mellan centrer via fasta hållplatser och ytterligare stopp beroende på efterfrågan (Wang et al. 2015). Själva bokningen är möjlig först efter registrering och sker antingen via telefon, SMS eller online. Användaren kan begära en resa från sju dagar fram till en timme före avgång och är tillgänglig för alla, oavsett ålder. Platsbokning, schemaläggning och ruttplanering organiseras av specialiserade bokningsoperatörer för att optimera fyllnadsgraden i fordonen. Vanligast är upphämtning vid en central knutpunkt med undantag för funktionshindrade resenärer som har möjlighet att hämtas upp i hemmet. Fordonen som används av CallConnect-tjänsterna är anpassade efter population och geografi och kommer oftast i form av minibussar (Wang et al. 2015).

3.1.2 Ersättning eller komplement?

DRT diskuteras i litteraturen som både en ersättning av (Narayan et al. 2017, Alonso-González et al. 2018, Jokinen et al. 2011, Weckström et al. 2018, Petersen 2016) och ett komplement till dagens kollektivtrafik (Ryley et al. 2014, Davison et al. 2014, Kashani et al. 2016, Navidi et al. 2018).

Navidi et al. (2018) skriver att en ersättning av traditionell kollektivtrafik med DRT, oavsett typ av område, leder till att människor ser ökade möjligheter till rörlighet. Vidare visar Kashani et al. (2016) i sin studie att 90% av människor skulle få bättre rörlighet och transportmöjligheter om reguljär kollektivtrafik skulle bytas ut mot DRT. Författarna

poängterar däremot att det inte bara är rörlighet som är meningen med DRT och det därför inte är det enda som bör tas i åtanke vid beslut om vilken typ av transporttjänst som är att föredra. Även den vinst som går att göra angående minskning av trafikens miljöpåverkan spelar stor roll. I just städer där mängden trafik är större och miljöpåverkan därav högre, ses implementering av DRT-tjänster som en stor fördel (Kashani et al. 2016, Kisla et al. 2016).

Det är ett faktum att DRT precis som alla andra transportmedel inte kan möta alla individers transportbehov. Reguljär kollektivtrafik är svår att konkurrera med, särskilt på högt trafikerade sträckor såsom mellan en flygplats och en centralstation (Jokinen et al. 2011). Anledningen är att de bussar och tåg som körs på dessa sträckor har frekventa avgångstider, är väl ockuperade och därmed redan effektiva. Därför kan DRT anses mer passande i särskilda fall som ett komplement till redan befintliga välfungerande transport-system (Jokinen et al. 2011).

I en artikel av Papanikolaou & Basbas (2020) skriver författarna att vid efterfrågan av transport för mellan 40 och 70 passagerare per timme per riktning, är DRT att föredra. Detta kommer författarna fram till genom att titta på kostnader för buss jämfört med DRT, vilket beskrivs som ”a key consideration of transport operators for designing efficient PT networks” (Papanikolaou & Basbas 2020). Däremot, när efterfrågan ökar till närmre 70 passagerare per timme per riktning blir det allt mer effektivt med reguljär kollektivtrafik. Detta knyter an till vad Jokinen et al. (2011) skrev gällande kollektivtrafiks effektivitet på sträckor med hög efterfrågan.

Då flera författare skriver att man vill undvika att konkurrera ut reguljär kollektivtrafik menar Papanikolaou & Basbas (2020), Ho et al. (2018), Jokinen et al. (2011) och Petersen (2016) att DRT-tjänster bör användas som ett komplement under tidsperioder med lägre efterfrågan som en slags hybridtjänst. Jokinen et al. (2011) poängterar att ”the societal benefits of an DRT system is the competitiveness against the private car, not against a traditional public transport”.

För att bevara DRT-tjänster som ett komplement till schemalagd kollektivtrafik föreslår Alonso-González et al. (2018) att justera och balansera prissättningen till den mån att de fasta transportmedlen inte konkurreras ut. Prisjusteringen medför i sin tur större chans att undvika förödande skada som ett avfärdande av fast kollektivtrafik annars skulle kunna innebära.

3.1.3 Interaktivitet

Interaktivitetens roll och betydelse inom modern DRT möjliggörs och växer i takt med dagens teknologiska framsteg (Kashani et al. 2016, Jokinen et al. 2011). Vidare uttrycker Jokinen et al. (2011) en relativ säkerhet om att DRT genom nyttjande av moderna IT-lösningar och kommunikation kommer att vara framtiden för kollektivtrafik. Kashani et al. (2016) skriver att ”while older systems have relied on fixed-line telephones for passengers to book, for example, the day before travel, emerging technologies in communication facilitate the operation of more advanced DRT systems by allowing passengers to obtain real-time information about the service and book for immediate travel, and allow operators to update schedules and communicate easily with drivers.” (Kashani et al. 2016, s. 1).

En nackdel med DRT som lyfts fram är att användaren generellt behöver vänta längre på sin transport i jämförelse med reguljär kollektivtrafik. Väntan sker däremot oftast i

hemmet och kan effektiviseras med hjälp av digital interaktion, exempelvis genom att operatören informerar resenären om exakt ankomsttid så att hen kan göra annat under väntetiden (Navidi et al. 2018).

Jokinen et al. (2011) förklarar synen på användning av DRT och hur interaktionen med användaren borde ske på detta vis: "With well-designed user interfaces, the application is easy to use even for the first time. No understanding of timetables, routes or navigation (if driving private car) is needed. The customer only has to express his/her travel need, and the DRT system provides a service that fulfills the need." (Jokinen et al. 2011, s. 321). Ett konstant uppdaterat och tillgängligt informationsflöde till användarna i realtid poängteras av flera författare i litteraturen som ytterst väsentligt (Davison et al. 2012, Kashani et al. 2016, Weckström et al. 2018, Jokinen et al. 2011, Navidi et al. 2018, Ho et al. 2018).

Världens första demonstration av ett MaaS-system (Mobility as a Service) var aktivt i Göteborg i Sverige mellan 2012 och 2014. MaaS definieras som "the provision of an end-to-end customer experience that delivers multimodal transport choices through a seamless and integrated planning, payment and ticketing interface" (Pickford & Chung 2019). Några av målen som MaaS strävar efter är "to shift travellers away from personally-owned modes of mechanised transport" (Pickford & Chung 2019, s. 220) och "to bring together every kind of transport mode, including walking and, where available, cycling, into a single intuitive service" (Pickford & Chung 2019, s. 220). Föreslagen interaktivitet vid multimodala transportval är att operatören får tillåtelse att spåra användarens position i realtid och därmed hålla reda på beräknad ankomsttid för resenären. Därmed kan det transportmedel som användaren ska byta till bli meddelad vid eventuell försening och vänta in resenären. Ett annat exempel på interaktivitet som författarna nämner är att när en användare söker en resa från punkt A till B, visas inte bara alternativ för resor som går direkt till slutdestinationen, utan ger användaren möjlighet att byta fordon eller transportsätt under resans gång. Det behöver inte nödvändigtvis ta längre tid då information delas mellan fordonen som gör att bytena blir smidiga (Pickford & Chung 2019).

3.1.4 Lärdomar i litteraturen

I många av fallen som DRT-projekt testats i verkligheten har de misslyckats eller tvingats stängas ner. Nedstängningarna beror på en mängd olika saker, men ofta handlar det om brister i planeringen. Detta är något som skulle behöva mycket större fokus vid framtida implementeringar (Petersen 2016, Davison et al. 2012). Bland annat har skalan på DRT-projekten visat sig vara olämpliga för områdena de applicerats på (Davison et al. 2012). Beslut måste tas på politisk nivå som baseras på forskning specifik för just det aktuella området, vilket ofta är bristande. Något som dokumenterats är att flera DRT projekt har fått hjälp från staten med finansiering i uppstartsfasen, men så fort pengarna tagit slut har projekten inte längre varit hållbara och istället gått i konkurs (Ryley et al. 2014).

Även de gånger DRT projekt har setts som lyckade har forskning identifierat risker som kan uppkomma på längre sikt. Alonso-González et al. (2018) identifierar tre risker, varav den första belyser att effektiviteten i DRT-tjänster påverkas av storlek på tillgänglig fordonsflotta. Ifall denna flotta inte utnyttjas optimalt leder det till att systemet allt mer liknar en taxitjänst med idlande fordon, vilket inte anses hållbart. Den andra risken författarna diskuterar är i det fall DRT blir så pass populärt att reguljär kollektivtrafik tvingas läggas ner, även fast DRT-tjänster inte klarar av att absorbera hela kundbasen på

egen hand (Alonso-González et al. 2018). Om större fordon inom kollektivtrafiken ersätts av mindre bussar på grund av DRT ökar risken för trafikstockning i extremfall. Risk nummer tre handlar om servicenivå. De DRT-tjänster författarna undersökt hade i sin dåvarande form och enligt dess dåvarande regelverk inga garantier för att en viss nivå av service uppnåddes vid användande av systemens tjänster (Alonso-González et al. 2018).

Litteraturen nämner i många fall att de allra största vinsterna med DRT går att göra på landsbygden, där det privata bilägandet är högt, kollektivtrafiken ineffektiv och där befolkningen ofta kategoriseras av lägre socioekonomisk status (Wang et al. 2015, Kashani et al. 2016, Navidi et al. 2018, Ryley et al. 2014). Oavsett bostadsmiljö anses förhöjd rörlighet, lägre miljöpåverkan tack vare mindre användande av personbilar och färre trafikstockningar vara tre potentiella fördelar med DRT som transportmedel (Kashani et al. 2016).

Vidare finner Wang et al. (2014) i sin kvantitativa analys över socioekonomiska faktors påverkan på DRT i Manchester att även fast studien gjorts på ett urbant område finns det ännu större nytta för DRT på landsbygden. Wang et al. (2015) skriver att ”when implementing DRT, flexible area-based systems, are most suited to less densely populated areas relative to the area as a whole.” (Wang et al. 2015, s. 135).

3.2 Fallstudier

3.2.1 Landsbygd

Östra Grevie är en tätort i sydvästra Skåne där det den sista december 2018 bodde 793 personer (SCB 2018). I Östra Grevie finns det möjlighet att gå i förskola samt på folkhögskola. Däremellan behöver elever lämna orten för vidare studier på grundskola och gymnasium.

Orten ligger 13 minuters bilfärd från Vellinge som är en större tätort med både studie- och arbetsmöjligheter. För att resa kollektivt till Vellinge används busslinje 379 mellan hållplatserna Östra Grevie Station och Vellinge Västerbrogatan. Hela resan tar 26 minuter och har totalt 15 hållplatser.

Totalt gjordes 1077 resor under november 2019 (se Tabell 1 i Bilagor). Medelvärdet för antalet passagerare per timme per riktning för linje 379 under ett dygn var cirka 1 passagerare. Under hela november månad var medelvärdet för fyllnadsgraden på bussarna 5%.

Lägst antal resor skedde mellan klockan 9 och 10 på morgonen. Under november 2019 var det totalt 15 resor under denna timmen. Flest resor gjordes mellan klockan 7 och 8 på morgonen följt av mellan klockan 14 och 16 på eftermiddagen (se Tabell 1 i Bilagor). Under dessa timmar var medelvärdet för antal passagerare per timme per riktning cirka 3, med ett medelvärde för fyllnadsgrad på cirka 4%.

Två specifika bussturer har undersökts under november 2019 där man i statistiken kan följa hur många passagerare som steg av och på, samt hur många som var ombord vid varje hållplats. Den ena turen skedde en morgon mellan klockan 8 och 9 och inleddes med att 16 passagerare från föregående resa gick av (se Tabell 2 i Bilagor). Totalt var det sedan 6 personer som reste med turen tillbaka mot Östra Grevie. På 15 hållplatser var det enligt statistiken tre av dem som resenärer steg på vid och två hållplatser där passagerare steg av.

Den andra bussturen skedde mellan klockan 18 och 19 och inleddes enligt statistiken med 4 resenärer som satt kvar från föregående tur. Vid två hållplatser steg ytterligare resenärer på och vid två andra hållplatser steg resenärer av. Totalt reste 7 personer med bussen under kvällen (se Tabell 3 i Bilagor).

3.2.2 Stad

Den andra busslinjen som undersöks är stadsbuss 33 i Malmö. Malmö är Sveriges tredje största tätort med 321845 invånare, uppmätt sista december 2018 (SCB 2018). Tusentals människor reser kollektivt varje dag till och från jobb och skolor, samt för nöjen och andra rekreationella ärenden. Kollektivtrafiken är en viktig del av Malmös infrastruktur och har generellt en hög fyllnadsgrad (se Tabell 4 i Bilagor).

Stadsbuss 33 går mellan hållplatserna Malmö Ön och Malmö Värnhem. Linjen har 42 stopp och den totala reselängden är ungefär 59 minuter.

I november 2019 genomfördes totalt 260231 resor med linje 33 (se Tabell 4 i Bilagor). Medelvärdet för antalet passagerare per timme per riktning för linjen under ett helt dygn var cirka 181. Under hela november månad var medelvärdet för fyllnadsgraden på bussarna 55%.

Flest antal resor under en timme skedde klockan 15 till 16, då 25603 resor genomfördes med en fyllnadsgrad på 79% (se Tabell 4 i Bilagor). Passagerare per timme per riktning var då cirka 427.

Mellan timmarna 06 och 21, då fler än 7500 resor per timme genomfördes under hela månaden, var medelvärdet för fyllnadsgraden cirka 58% (se Tabell 4 i Bilagor). Medelvärdet för passagerare per timme per riktning var cirka 272 under samma timmar.

Mellan timmarna 21 och 06 då färre än 5000 resor per timme genomfördes under hela månaden, uppmättes ett medelvärde för fyllnadsgrad på cirka 31% (se Tabell 4 i Bilagor). Medelvärdet för passagerare per timme per riktning var cirka 26.

Precis som i fallstudien för landsbygd undersökte vi två specifika turer på busslinjen. Den ena turen skedde en morgon mellan klockan 7 och 8 (se Tabell 5 i Bilagor). Som mest var det 38 personer ombord på bussen och som lägst 18. Flest personer steg på bussen vid hållplatsen Malmö Rosengårds Centrum (33 personer) och flest gick av på hållplatsen Malmö Stolpalösa (24 personer).

Den andra bussturen skedde mellan klockan 19 och 20 (se Tabell 6 i Bilagor). På denna bussturen var det som mest 20 personer ombord på bussen. Störst antal påstigande skedde vid hållplatsen Malmö Värnhem (10 personer), alltså när turen inleddes. Flest människor gick av vid hållplatsen Malmö Djupadalstigen (7 personer).

4 Analys

4.1 Litteraturstudien

Litteraturen är sparsam vad gäller hur interaktivitet kan utformas samt utnyttjas för höjd effektivitet. Konsensus är att ett informationsutbyte måste ske mellan användare och DRT-tjänsten. Vad skillnaderna blir om användaren kommunicerar med förare, operatör eller fordon berörs inte. Artiklarna inkluderade i den systematiska litteraturstudien diskuterar inte heller hur interaktivitet utöver själva bokningen av resan kan användas för ökad effektivitet.

Något de undersökta DRT-projekten har gemensamt är att de är tillgängliga för alla och att ett informationsutbyte sker mellan operatör och resenär via antingen telefon, webbläsare eller mobilapplikation. På så sätt ser man till att nå en så bred målgrupp som möjligt. Båda projekten har hand om resan från start till slut, inklusive bokning, rutt och betalning. Vad som skiljer CallConnect från Kutsuplus är att operatörer manuellt hanterar resan och själva bokningen åt användaren för att maximera fordonets fyllnadsgrad, istället för att användaren digitalt bokar sin resa på egen hand. Bokningar med CallConnect är därför inte möjliga att göra i realtid på samma sätt som Kutsuplus, då CallConnect kräver bokning minst en timme före avgång. Detta medför en sämre flexibilitet för CallConnects användare som till stor del troligtvis beror på just bokningarnas manuella hantering. Bokning och planering av resor som CallConnects operatörer hanterar manuellt är något som därför vi anser bör automatiseras för att möta människors höga krav på flexibilitet. Vi anser att en bokning i real-tid ökar både möjligheten och viljan att resa kollektivt, som är viktigt för att kollektivtrafik ska anses hållbar, enligt Stanley & Lucas (2014) definition av hållbar kollektivtrafik.

Resor med Kutsuplus kunde justeras under färden beroende på resenärers slutdestination för att likt CallConnect kombinera flera användares resor. Dessa typer av resor fyller fordonets platser mer effektivt, vilket löser en del av den trafikproblematik som tas upp tidigare i uppsatsen (Pickford & Chung 2019). Kutsuplus strävar efter att få fler människor att resa kollektivt istället för privat. Då projektet testats i en huvudstad där befolkningens mängden är hög och transportbehovet stort, kan kollektiva resor anses vara ett modernt och högst relevant område att satsa på för att till exempel minska på utsläpp och trafikstockningar. CallConnect strävar efter att tillhandahålla utökade transportmöjligheter till glesbygdens befolkning som har tillgång till begränsad eller otillräcklig kollektivtrafik. Att tjänsternas strävan är olika beror troligen på områdena de verkar i och de särskilda behoven individerna har i den specifika miljön.

Att kunna spåra tjänstens fordon var något som ansågs väldigt positivt enligt Kutsuplus användare. Pickford & Chung (2019) nämner förslag på funktionalitet i form av att spåra resenärens position i realtid så att justeringar i avgångstid kan göras av fordonet som väntar in resenären vid ett eventuellt transportbyte. Att dela både användarens och fordonens positioner bör alltså vara fördelaktigt för båda parterna. Den föreslagna funktionaliteten kan leda till en mer personlig behandling av resenären, samtidigt som resenären kan känna sig involverad, prioriterad och trygg.

Det är tydligt att det inte finns någon "one size fits all" när det gäller DRT. Varje område måste analyseras för sig, för att ta reda på vilka behov som finns i just det området. Resenärernas behov måste uppfyllas samtidigt som miljöhälsa bör främjas för

att upprätthålla en hållbar kollektivtrafik. Generaliseringar kan göras och användas på områden med liknande egenskaper, men implementeringar bör göras unika för varje fall. Ett område kanske inte hade sett någon vinst i DRT alls, ett annat område hade kunnat implementera en DRT-tjänst som ett komplement till befintlig kollektivtrafik och ett tredje område ersätta befintlig kollektivtrafik helt med en DRT-tjänst.

Vid implementation är det viktigt att ha en del i åtanke för att försäkra projektets långvarighet, som till exempel institutionell stöttning (Pickford & Chung 2019). Utan en politisk vilja att implementera ett DRT-system, vare sig på landsbygd eller i stadsmiljö, blir det svårt att lyckas i längden. I de fall det inte finns någon politisk stöttning för implementation av DRT, finns risken att DRT-systemet konkurrerar med traditionell kollektivtrafik istället för att komplettera den. Detta har en negativ påverkan på båda systemen och innebär hot mot deras effektivitet. Detta anknyter till de risker som presenterats tidigare i uppsatsen angående konkurrens mellan system och vilka följder det kan få.

I en stad skulle interaktivitet kunna se ut på följande sätt. En bokning görs via en app, som skickar iväg en ”reseförfrågan” med angiven avgångstid, upphämningsplats och avlämningsplats. Bokningen sker 15.00 och resenären vet att hen vill åka hem från jobbet 17.15. Resenären får som svar att möjligheten finns att bli upphämtad vid den tiden, fast vid en annan plats, varpå användaren får ange ifall det är av intresse eller inte. Genom att tacka ja, underlättar resenären för fordonet och dess passagerare genom att fysiskt justera sin upphämningsplats. Därmed påverkas den totala restiden för fordonet på minsta möjliga sätt, samtidigt som resenärens individuella vinst blir sänkt resekostnad. Då vårt förslag på en DRT-implementering i städer ges som ett komplement till kollektivtrafik, skulle denna tjänst endast vara tillgänglig under timmar med lägre efterfrågan.

På landsbygden där antalet resande under samma tidsperiod generellt är lågt, med få passagerare per hållplats, anser vi att DRT med upphämtning och avlämning i hemmet är passande. På så sätt kan tomma hållplatser undvikas, rutten effektiviseras och flexibilitet och komfortabilitet för resenären höjas ytterligare. Genom att erbjuda en sådan tjänst till alla och inte bara äldre eller rörelsehindrade personer bör transporttjänsten ses som mer attraktiv och därmed användas mer frekvent vilket vidare ökar lönsamheten.

Att digitalt erbjuda användaren en resa som avviker något från önskad avgångs- eller ankomsttid är ett förslag som anses passande för en DRT-tjänst på landsbygd. Anledningen är för att kombinera fler resenärer i samma fordon, ur ett platseffektivt och miljövänligt perspektiv. Likt tidigare exempel, kan även en sådan här typ av resa rabatteras för resenären för att bli mer attraktiv. Förslagsvis skulle dessa exempel kunna kombineras i ett DRT-system, det vill säga att resenären ombeds flytta sig i både tid och rum. Interaktiviteten har möjlighet att gynna både resenär och operatör, genom sparad tid och minskade kostnader.

4.2 DRT på landsbygd

Linje 379 mellan Östra Grevie och Vellinge som undersöks i den ena fallstudien, används mestadels under rusningstiderna 06-09 på morgonen och 14-18 på eftermiddagen, till och från skolor och arbetsplatser. Resten av timmarna är antalet resenärer väldigt lågt. Utanför rusningstid, bortsett från timme 11, reser cirka 25 personer varje timme sett över hela månaden (se Tabell 1 i Bilagor). Det motsvarar cirka 6 personer i veckan och knappt en

person om dagen. Att en person ska ha en buss för sig själv, när det finns plats för ungefär 50 sittplatser, är inte kostnadseffektivt.

Även ifall resenärer använder busslinjer likt 379 i viss mån, borde det finnas bättre transportalternativ som helhetslösning. Som statistiken visar, överstiger antalet passagerare ombord i princip aldrig sju, vilket är ett passande passagerarantal för minibussar (se Tabell 2, 3 i Bilagor). Det är en grund för att diskutera en ersättning av större bussar till mindre fordon, vilket är passande för en DRT-tjänst. Som en lösning på 'First, last mile'-problemet, skulle möjligheter för upphämtning och avlämning vid dörren även kunna erbjudas av en DRT-tjänst, särskilt eftersom sträckan mellan Östra Grevie och Vellinge är relativt kort. Ifall man på en mer individuell nivå kan anpassa resans rutt och slutdestinationer och därmed hoppa över fasta hållplatser, finns det en hel del tid att spara på resan, vilket kan göra kollektivtransporten mer attraktiv. Då tjänsten endast skulle behandla ungefär 1000 resor i månaden, har resorna god möjlighet att anpassas efter resenärernas behov. Rörlighet och transportmöjligheter skulle då öka betydligt samtidigt som både behov av, och användande av personbil skulle kunna minska för glesbygdsbefolkningen.

Att ersätta linje 379 med DRT skulle kunna innebära mer flexibla avgångar, snabbare resor och därmed en ökad vilja att resa kollektivt. En lösning vore att införa DRT med semi-flexibla avgångar, som innebär att tidtabeller följs på samma sätt som kollektivtrafiken gör idag, men endast under "peak hours", då antal resenärer är som flest. För linje 379 skulle det innebära timmarna mellan 06 och 09, samt 14 och 18. Resterande timmar behövs inga fasta avgångar, utan transporten styrs då endast beroende på resenärernas efterfrågan i realtid.

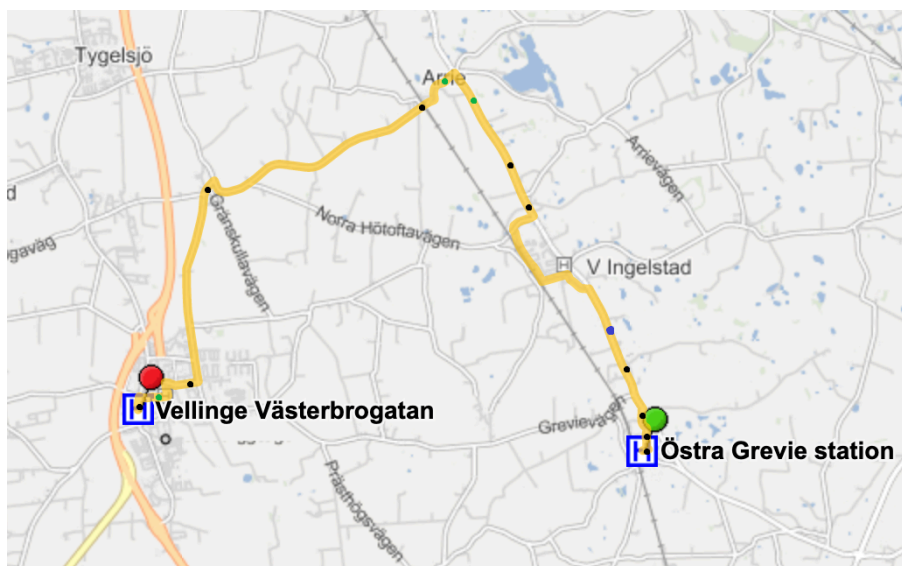
Nedan följer en bild över linje 379 och dess rutt mellan Vellinge Västerbrogatan och Östra Grevie station.



Figur 1: Resväg för regionbuss 379

De röda markeringarna längs ruten är busshållplatser. Det är ett faktum att bussens rutt är en "omväg" för att också inkludera Arrie, där tre hållplatser ligger. Om resans enda mål skulle vara att transportera människor från Vellinge till Östra Grevie hade alltså

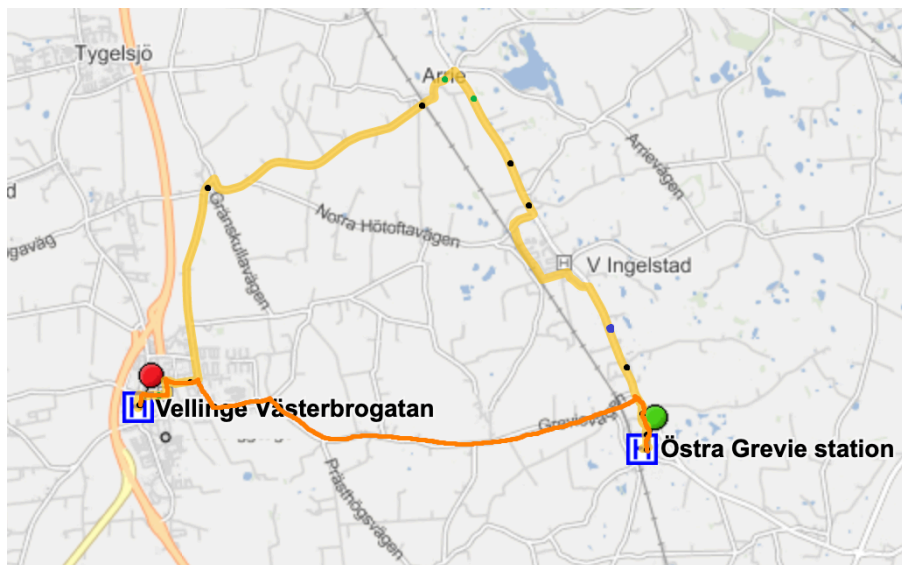
en mer effektiv rutt kunnat införas. I det här fallet är det dock inte resans enda mål, utan även att hämta upp och lämna människor i Arrie. Nedan följer en bild över samma resväg med markeringar där människor stiger av och på.



Figur 2: Resväg för regionbuss 379 med markeringar för av- och påstigning

De gröna markeringar representerar de busshållplatser där någon går på och den blå markeringen representerar den enda busshållplats där människor går av. Här blir det tydligt att det finns en poäng med att bussens rutt är planerad så att den går genom Arrie. Av tre hållplatser som människor går på vid ligger två dem i Arrie. Det blir viktigt att komma ihåg att detta bara är exempel från en specifik resa och inte en helhetsbild av hur det ser ut generellt på linjen över var människor går av och på. En analys av denna resa kan ändå göras för att hitta svagheter i ruttens planering och vad en DRT-implementering hade kunnat medföra.

Till exempel skulle det kunna vara så att det inte finns någon som går av eller på i Arrie under en tur. Det blir då onödigt för bussen att köra via Arrie. En mer effektiv rutt hade isåfall varit att köra rakt österut mot Östra Grevie från Vellinge och en sådan rutt hade tagit 11 minuter istället för 18 minuter. Nedan följer en bild över hur den ruttens skulle se ut i sådant fall.



Figur 3: Föreslagen resväg för DRT-implementation

Vi kan också föreställa oss följande scenario. En person vill ta sig från Vellinge till Östra Grevie och vill vara framme klockan 18. Samtidigt är det fem personer i Arrie som vill vara i Östra Grevie cirka 18.30. Alla sex personer använder sig av ett DRT-system, och bokar en resa genom en mobilapp. När personen i Vellinge gör sin bokning har de personer som vill åka från Arrie redan bokat sin resa. Personen i Vellinge får därför en förfrågan om hen kan tänka sig att också vara framme 18.30 för att då kunna placeras på samma fordon som de andra resenärerna. För att uppmuntra den här typen av samåkning, kan resan som avviker från önskad tid erbjudas som ett billigare alternativ.

Via Skånetrafikens analysplattform har vi identifierat att under timmarna då flest resor gjordes med linje 379 under november 2019, uppgick fyllnadsgraden till endast 4%. Resultatet anses märkligt, i jämförelse med den genomsnittliga fyllnadsgraden på 5% under hela månaden. En förklaring till detta kan vara ifall Skånetrafiken ökat antalet bussar för att möta resenärernas behov med fler avgångar. Denna ökning verkar dock ha varit för stor, då de nya bussarna inte fylls. Även fast antal personer som steg på bussarna var som högst, var de fortfarande få i antal räknat per buss, vilket påverkar fyllnadsgraden. Det faktum att procentsats för fyllnadsgrad saknas i datan för en av timmarna som undersöks, spelar så klart också stor roll.

Trots en låg fyllnadsgrad är busslinjer likt linje 379 väldigt viktiga. De möjliggör för människor att ta sig från mindre orter till en större stad för att till exempel arbeta eller gå i skola. I det här fallet möjliggör resor från Vellinge till Östra Grevie specifikt att människor kan ta sig till Östra Grevie folkhögskola. Det vore lätt att säga att linjen generellt sett inte är effektiv eller ekonomiskt hållbar i längden och därför lika gärna kan tas bort. Särskilt effektiv i mån av hög fyllnadsgrad och högt antal passagerare per riktning är linje 379 inte. Om busslinjen däremot inte funnits hade en stor del, om inte alla av de 1076 resorna som gjordes i november 2019 behövts göras med personbilar, vilket hade påverkat miljön negativt genom större mängd utsläpp (Nieuwenhuijsen & Khreis 2016). Människor som inte har tillgång till privat personbil begränsas ytterligare och får det väldigt svårt att på

egen hand transportera sig längre sträckor utanför tätorten.

Regler om minst antal passagerare för att en DRT-resa ska äga rum skulle kunna införas för att inte efterlikna en taxitjänst med krav på en större flotta fordon. Sannolikheten att det skapar missnöje och irritation med ett minimumkrav på passagerare beräknas som stor, då en resa i värsta fall ställs in och resenärerna står utan några kollektiva transportmöjligheter. Noggranna undersökningar behövs då göras för varje unikt fall för att säkerställa att ett införande av DRT-system i området verkligen är hållbart och bidrar till en vinst.

4.3 DRT i städer

Skulle ett DRT-system istället implementeras som ett komplement till traditionell kollektivtrafik under timmar med lägre efterfrågan går det att göra vinster för båda systemen. Kollektivtrafiken skulle bli effektivare genom att minska antalet resor under dessa perioder. DRT-systemet skulle gynnas genom att inte behöva konkurrera med något annat färdssätt under dessa perioder. Det är dessutom så att traditionell kollektivtrafik inte är ett dåligt alternativ när det kommer till högtrafikerade sträckor. Det vill säga sådana sträckor som många människor åker på, till exempel mellan en flygplats och en centralstation. På sådana sträckor skulle en DRT-tjänst riskera att bli en glorifierad taxitjänst. I dessa fall skulle en analys av sträckans trafik behövas för att se om DRT är relevant. Det är möjligt att det finns timmar på dygnet eller några dagar i veckan som sträckan inte är särskilt högt trafikerad, eller då det inte finns någon större efterfrågan på kollektivtrafik.

Stadsbuss 33 i Malmö mellan Malmö Värnhem och Malmö Ön, som är den linje som undersöks i vår andra fallstudie, kan beskrivas som en välfungerande och välanvänd busslinje. Tusentals människor reser varje dag och linjen används likt linje 379 mest under rusningstid på morgonen och eftermiddagen. Även under övriga timmar på dygnet används busslinjen väl. Detta medför att det blir svårt att se vilken egentlig nytta ett DRT-system skulle kunna göra. Precis som litteraturen beskriver, är traditionell kollektivtrafik effektiv och relativt billig vid högt användande (Papanikolaou & Basbas 2020). Författarna av samma artikel förklarar att ju närmre 70 passagerare per timme per riktning en busslinje har, desto bättre och mer effektiv är den. Busslinje 33 hade som tidigare nämnt hela 181 passagerare per timme per riktning i snitt varje dygn under november 2019, vilket långt överskrider siffran som författarna nämner som god.

En ersättning av denna busslinjen med ett DRT-system är antagligen därför inte relevant. Kvar som alternativ blir om det går att komplettera busslinjen på något sätt med DRT. Något många författare diskuterar, och något som har testats på en del platser, är att komplettera busslinjer med DRT under timmar med lägre efterfrågan. Under timme 22 i november 2019 var det till exempel mindre än en femtedel så många som reste med linjen som under timme 17 på dygnet. Det skulle kunna vara aktuellt att ersätta vanlig busstrafik med DRT på linjen mellan klockan 22 och 05 eller något liknande tidsspänn. Det är dock viktigt att komma ihåg att även om det är under dessa timmarna som lägst antal människor reser med bussen är det ändå cirka 6500 resor som görs. Riskerna som nämnts tidigare med DRT är väldigt viktiga att ha i åtanke här. Det kan vara svårt för ett DRT-system att absorbera denna mängden resenärer och samtidigt vara ett bättre alternativ än vanlig kollektivtrafik ur ett miljöperspektiv.

Vidare analys på de två resor vi undersökt på linjen, det vill säga morgon- och kvälls-

turen, visar att det finns hållplatser under resans gång som passagerare varken stiger på eller kliver av vid. Här skulle DRT också kunna användas för att effektivisera resan. Det kan vara så att den optimala rutten för bussen är att köra förbi de hållplatser som ingen passagerare varken går av eller på vid, men det kan också vara så att resan hade kunnat ta en bättre rutt om det fanns vetskap om att ingen passagerare skulle av eller på vid hållplatsen i förväg. Denna information skulle kunna förmedlas på en mängd olika sätt. Till exempel skulle användare kunna registrera vilken resa de är intresserade av att åka med samt vilken hållplats de är intresserade av att gå på vid genom en mobilapp eller webbläsare. En annan variant på interaktivitet skulle kunna vara att det finns något sätt att på hållplatsen registrera att passageraren är intresserad av att bli upphämtad där, genom en fysisk knapp eller liknande. Det går inte att säga något om vilka hållplatser som är effektiva eller inte på linjen genom att undersöka endast två turer, men en sådan DRT-implementering kan vara värd att överväga och undersöka i framtida arbete.

5 Diskussion

Som tidigare nämnt är en ofta förekommande slutsats i litteraturen att större vinster går att göra med DRT på landsbygden än i städer. Även om detta är en rimlig slutsats att dra utifrån den forskning de olika författarna gjort, går det att ifrågasätta om denna slutsats är korrekt. I flera av fallen dras slutsatser kring ett område som forskningen inte är baserad på. Med andra ord har forskare till exempel gjort en undersökning om DRT i städer, upptäckt att där inte finns så mycket vinster att göra och sedan dragit slutsatser om att det går att göra mer vinster på landsbygden.

Att kunna ha tillgång till både fordonens och användarens positioner i realtid analyseras som en viktig funktionalitet för en god interaktivitet parterna emellan. Vad som är viktigt att tänka på är användarens integritet och säkerhet. Till exempel borde GPS-funktionen endast vara fungerande när användaren godkänt platsdelning samt när tillhörande mobilapplikation aktivt har blivit startad.

I fallstudierna undersöker vi bland annat i hur stor utsträckning bussar kör tomma. Framförallt på landsbygden är detta förekommande och något som gör att effektiviteten av en linje sjunker. Kollektivtrafik är menat att skapa rörlighet för personer i de områden de verkar i och genom samåkning vara ett miljövänligt alternativ till personbilar. Det är helt enkelt inte hållbart att ha bussar som går tomma i den utsträckning det går att se på linjer som den vi undersökt mellan Vellinge och Östra Greve.

Det går att ifrågasätta om det bara är lägst antalet passagerare på bussarna som måste undersökas när ett DRT-system ska implementeras. Operatörer bör även ha i åtanke det största antalet passagerare om en tur ska kunna ersätta sitt fordon med ett mindre. För att förtydliga detta följer här ett scenario. En buss går mellan Vellinge och Östra Greve. I genomsnitt är det 3 personer ombord på bussen men som max var det 7 personer ombord. Detta innebär att för att turen skulle kunna göras av ett mindre fordon måste fordonet i fråga kunna ha 7 passagerare. Det är också rimligt att tänka att det inte finns någon stor fordonsflotta av fordon i olika storlekar att tillgå för operatören, det är snarare samma fordon som används för att göra samtliga resor. Det innebär att det är max antal passagerare ombord på ett fordon sett under en viss tid som avgör vilken storlek på fordonet som behövs.

Resultaten från fallstudierna går inte att generalisera hur långt som helst, utan kräver avgränsningar på områden med lika karaktäristik, som nämndes i analysen. Uppsatsen har ett fokus på städer och tätorter i Skåne. För att applicera resultaten från fallstudierna på en annan glesbygd eller stad, bör områdets karaktäristik undersökas ordentligt innan beslut tas. Trots att områden kan likna varandra är det värt att notera att städer och tätorter kan vara olika beroende på till exempel i vilka länder fallen undersöks.

Att jämföra alla typer av DRT-tjänster för att ta reda på vilken som var mest optimal för just våra fall, var en vision som snabbt påvisades vara omöjlig. Tillgänglig data över hur tidigare DRT-tjänster presterat var antingen otillräckliga eller otillgängliga. Det innebär att dataanalyser med rättvisa jämförelser av de olika systemen inte kunde göras och därför uteblev.

Datan från Skånetrafikens analysplattform som användes till fallstudierna är för en del linjer verifierbar, otydlig och ofullständig. Att beräkningarna som gjorts är korrekta och rättvisa bygger på att datan är korrekt och detta kan därför inte säkerställas på något sätt, vilket sänker analysens trovärdighet. Med bättre data hade noggrannare undersökningar

kunnat göras och fler möjliga slutsatser kunnat dras. Detta var något som vi skulle insett vid ett mycket tidigare skede innan arbetet med fallstudierna fullföljdes.

Något som är värt att nämna är att vi endast undersökt två specifika turer och en översikt för användande av linje 379 under november 2019. Vid en faktisk implementation och ersättning av transportsystem bör data studeras noggrannare och under en längre period, för en mer tillförlitlig och korrekt data.

5.1 Framtida forskning

Något som bör undersökas närmre i framtiden är hur människors attityd till DRT påverkar dess framgång. Det är naturligt att människor måste vilja använda en DRT-tjänst för att det ska fungera. Deras vilja att använda systemet påverkas av en mängd olika saker, till exempel hur lätt det är att boka resor, hur väl tjänsten möter deras resebehov samt kostnaderna för användning av tjänsten. Forskning om dessa faktorer bör alltså ske för att DRT ska bli ett aktuellt alternativ i framtiden.

Ett andra ämne som skulle kunna forskas på i framtiden handlar om det som en del författare kallar för "critical mass" (Jokinen et al. 2011). Detta handlar om att ett visst antal människor behöver använda tjänsten för att den ska vara effektiv. Om det bara är ett fåtal personer som använder tjänsten riskerar den att bli en glorifierad taxitjänst. Hur många människor som krävs för att tjänsten ska bli effektiv varierar beroende på till exempel områdets storlek.

Med ett DRT-system finns det potential för att ingen resa kommer vara identisk en annan då resenärer ska till olika platser vid olika tidpunkter. Resorna kan också påverkas av till exempel förseningar, olyckor och oväder. Det kan alltså vara så att en individ som åker till och från jobbet varje dag med en DRT-tjänst inte alltid spenderar samma tid i fordonet. Det blir då viktigt att inför implementation av ett DRT-system ha detta i åtanke. Forskning behöver göras om hur mycket variation i restid människor skulle acceptera, för att möta detta på bästa sätt.

Ett sista förslag på ett framtida forskningsområde är hur DRT-tjänsten ska styras. Det är möjligt att det blir skillnader i effektivitet och reliabilitet beronde på om systemet är ägt och styrt av en statlig organisation jämfört med en privat sådan. Kostnadsfaktorer påverkas också av detta forskningsområde, då det är möjligt att det blir skillnader beroende på bakomliggande organisation. Drivs tjänsten främst för att tillhandahålla ett miljövänligt och hållbart transportalternativ eller av ekonomiskt vinstsyfte?

6 Slutsatser

Generellt sett finns det en större vinst att göra med DRT på landsbygd än i stad. På landsbygden finns det utrymme för att ersätta busslinjer med DRT-tjänster som genom flexibilitet och tidseffektivitet transporterar resenärer på ett miljövänligare sätt. Stora bussar som inte kör långa sträckor utan passagerare, omvägar som undviks och minskad användning av personbilar är möjliga utfall.

DRT skulle kunna användas som ett komplement till kollektivtrafik i städer under timmar med lägre efterfrågan då fast kollektivtrafik generellt redan är välfungerande och platseffektiv under större delar av dygnet.

Interaktivitet mellan resenär och operatör kan utvecklas för att effektivisera DRT-tjänster genom att be resenärer flytta sig i tid eller rum, vilket gör att fler människor kan kombineras på samma resa. Resenärer kan erbjudas förslag på olika resor som skiljer sig i tidseffektivitet och kostnad.

Referenser

- Alonso-González, M. J., Liu, T., Cats, O., Oort, N. V. & Hoogendoorn, S. (2018), 'The potential of demand-responsive transport as a complement to public transport: An assessment framework and an empirical evaluation', *Transportation Research Record* **2672**(8), 879–889.
URL: <https://doi.org/10.1177/0361198118790842>
- Brake, J., Nelson, J. D. & Wright, S. (2004), 'Demand responsive transport: towards the emergence of a new market segment', *Journal of Transport Geography* **12**(4), 323–337.
- Bryman, A. (2016), *Social research methods*, Oxford university press.
- Cullinane, S. (2002), 'The relationship between car ownership and public transport provision: a case study of hong kong', *Transport Policy* **9**(1), 29 – 39.
URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967070X01000282>
- Davidoff, F. (2004), 'Improving peer review: who's responsible?', *BMJ* **328**(7441), 657–658.
URL: <https://www.bmj.com/content/328/7441/657>
- Davison, L., Enoch, M., Ryley, T., Quddus, M. & Wang, C. (2012), 'Identifying potential market niches for demand responsive transport', *Research in Transportation Business & Management* **3**, 50 – 61. Flexible Transport Services.
URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210539512000089>
- Davison, L., Enoch, M., Ryley, T., Quddus, M. & Wang, C. (2014), 'A survey of demand responsive transport in great britain', *Transport Policy* **31**, 47 – 54.
URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967070X13001704>
- Enoch, M., Potter, S., Parkhurst, G. & Smith, M. (2006), 'Why do demand responsive transport systems fail?', in 'Transportation Research Board 85th Annual Meeting'.
URL: <http://oro.open.ac.uk/19345/>
- Fielbaum, A., Jara-Diaz, S. & Gschwender, A. (2017), 'A parametric description of cities for the normative analysis of transport systems', *Networks and Spatial Economics* **17**(2), 343–365.
- Forsberg, C. & Wengström, Y. (2010), *Att göra systematiska litteraturstudier: värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning*, Natur & kultur.
- Heale, R. & Twycross, A. (2015), 'Validity and reliability in quantitative studies', *Evidence-Based Nursing* **18**(3), 66–67.
URL: <https://ebn.bmj.com/content/18/3/66>
- Ho, S. C., Szeto, W., Kuo, Y.-H., Leung, J. M., Petering, M. & Tou, T. W. (2018), 'A survey of dial-a-ride problems: Literature review and recent developments', *Transportation Research Part B: Methodological* **111**, 395 – 421.
URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0191261517304484>

- Inturri, G., Pira, M. L., Giuffrida, N., Ignaccolo, M., Pluchino, A., Rapisarda, A. & D'Angelo, R. (2019), 'Multi-agent simulation for planning and designing new shared mobility services', *Research in Transportation Economics* **73**, 34–44.
URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0739885919300654>
- Jokinen, J.-P., Sihvola, T., Hyytiä, E. & Sulonen, R. (2011), Why urban mass demand responsive transport?, in '2011 IEEE Forum on Integrated and Sustainable Transportation Systems', IEEE, pp. 317–322.
- Kashani, Z. N., Ronald, N. & Winter, S. (2016), Comparing demand responsive and conventional public transport in a low demand context, in '2016 IEEE international conference on pervasive computing and communication workshops (PerCom Workshops)', IEEE, pp. 1–6.
- Kisla, R., Tuba, K. & Yildiz, H. S. (2016), 'Demand responsive transport as being para-transit mode: Istanbul modelling', *Transportation Research Procedia* **14**, 3247 – 3256. Transport Research Arena TRA2016.
URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146516302769>
- Lesh, M. C. (2013), Innovative concepts in first-last mile connections to public transportation, in 'Urban Public Transportation Systems 2013', pp. 63–74.
- Narayan, J., Cats, O., van Oort, N. & Hoogendoorn, S. (2017), 'Performance assessment of fixed and flexible public transport in a multi agent simulation framework', *Transportation Research Procedia* **27**, 109 – 116. 20th EURO Working Group on Transportation Meeting, EWGT 2017, 4-6 September 2017, Budapest, Hungary.
URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146517309262>
- Navidi, Z., Ronald, N. & Winter, S. (2018), 'Comparison between ad-hoc demand responsive and conventional transit: a simulation study', *Public Transport* **10**(1), 147–167.
- Nieuwenhuijsen, M. J. & Khreis, H. (2016), 'Car free cities: Pathway to healthy urban living', *Environment International* **94**, 251 – 262.
URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412016302161>
- Papanikolaou, A. & Basbas, S. (2020), 'Analytical models for comparing demand responsive transport with bus services in low demand interurban areas', *Transportation Letters* **0**(0), 1–8.
URL: <https://doi.org/10.1080/19427867.2020.1716474>
- Petersen, T. (2016), 'Watching the swiss: A network approach to rural and exurban public transport', *Transport Policy* **52**, 175 – 185.
URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967070X16301469>
- Petersen, T. J. (2012), Public transport for exurban settlements, PhD thesis, University of Melbourne.
- Pickford, A. & Chung, E. (2019), 'The shape of maas: The potential for maas lite', *IATSS Research* **43**(4), 219 – 225.
URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0386111219301797>

- Rowley, J. (2002), 'Using case studies in research', *Management Research News* **25**(1), 16 – 27.
URL: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/01409170210782990/full/pdf?title=using-case-studies-in-research>
- Ryley, T. J., Stanley, P. A., Enoch, M. P., Zanni, A. M. & Quddus, M. A. (2014), 'Investigating the contribution of demand responsive transport to a sustainable local public transport system', *Research in Transportation Economics* **48**, 364 – 372. Competition and Ownership in Land Passenger Transport (selected papers from the Thredbo 13 conference).
URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S073988591400105X>
- SCB (2018), 'Statistiska tätorter 2018, befolkning och landareal per tätort och kommun', Tillgänglig på: <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/miljo/markanvandning/tatorter/pong/tabell-och-diagram/statistiska-tatorter-2018-befolkning-och-landareal-per-tatort-och-kommun/>. Online; hämtat 21 april 2020.
- Stanley, J. & Lucas, K. (2014), 'Workshop 6 report: Delivering sustainable public transport', *Research in Transportation Economics* **48**, 315–322.
- Trafikanalys (2019), 'Fordon 2019', Tillgänglig på: https://www.trafa.se/globalassets/statistik/vagtrafik/fordon/2020/fordon_2019.pdf?/. Online; hämtat 6 maj 2020.
- Wang, C., Quddus, M., Enoch, M., Ryley, T. & Davison, L. (2014), 'Multilevel modelling of demand responsive transport (drt) trips in greater manchester based on area-wide socio-economic data', *Transportation* **41**, 589–610.
- Wang, C., Quddus, M., Enoch, M., Ryley, T. & Davison, L. (2015), 'Exploring the propensity to travel by demand responsive transport in the rural area of lincolnshire in england', *Case Studies on Transport Policy* **3**(2), 129 – 136.
URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213624X15000085>
- Weckström, C., Mladenović, M. N., Ullah, W., Nelson, J. D., Givoni, M. & Bussman, S. (2018), 'User perspectives on emerging mobility services: Ex post analysis of kutsuplus pilot', *Research in Transportation Business & Management* **27**, 84 – 97. Special Issue on Mobility as a Service.
URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210539518300348>
- Yin, R. K. (2017), *Case study research and applications: Design and methods*, Sage publications - Thousand Oaks, United States.

7 Bilagor

7.1 Tabeller

Regionbuss 379, Östra Grevie - Västra Ingelstad - Arrie - Vellinge		
Timme	Antal resor	Fyllnadsgrad
Totalt	1076	5%
18	25	6%
17	72	5%
16	26	5%
15	177	3%
14	183	4%
13	29	3%
12	33	0%
11	97	7%
10	25	5%
9	15	4%
8	97	-%
7	218	4%
6	79	5%

Tabell 1: Regionbuss 379 (november 2019)

Regionbuss 379, Vellinge - Arrie - Västra Ingelstad - Östra Grevie				
Hållplats	Hpl sekvr nr	Antal ombord	Påstigande	Avstigande
Vellinge Västerbrogatan	1	1	0	16
Vellinge Centrum	2	3	2	0
Vellinge Vattentornsgatan	3	3	0	0
Hököpinge kyrkby	4	3	0	0
Tolvevägen	5	3	0	0
Arrie Bigårdsvägen	6	3	0	0
Arrie skolan	7	5	2	0
Kruseberg	8	6	1	0
Bröddarp	9	6	0	0
Månstorps ängar	10	6	0	0
Västra Ingelstad station	11	2	0	4
L Månstorp	12	2	0	0
Östra Grevie Möllevången	13	2	0	0
Östra Grevie Bolmersvägen	14	2	0	0
Östra Grevie station	15	2	0	0

Tabell 2: Regionbuss 379 morgontur (november 2019)

Regionbuss 379, Vellinge - Arrie - Västra Ingelstad - Östra Grevie				
Hållplats	Hpl sekvr nr	Antal ombord	Påstigande	Avstigande
Vellinge Västerbrogatan	1	4	0	0
Vellinge Centrum	2	6	2	0
Vellinge Vattentornsgatan	3	7	1	0
Hököpinge kyrkby	4	7	0	0
Tolvevägen	5	7	0	0
Arrie Bigårdsvägen	6	7	0	0
Arrie skolan	7	7	0	0
Kruseberg	8	7	0	0
Bröddarp	9	7	0	0
Månstorps ängar	10	5	0	2
Västra Ingelstad station	11	5	0	0
L Månstorp	12	5	0	0
Östra Grevie Möllevången	13	5	0	0
Östra Grevie Bolmersvägen	14	5	0	0
Östra Grevie station	15	4	0	1

Tabell 3: Regionbuss 379 kvällstur (november 2019)

Stadsbuss 33, Malmö Ön - Malmö Värnhem		
Timme	Antal resor	Fyllnadsgrad
Totalt	260231	55%
23	1972	40%
22	3517	36%
21	4942	41%
20	7559	42%
19	8721	49%
18	11692	52%
17	18413	66%
16	24020	71%
15	25603	79%
14	22871	76%
13	18367	84%
12	16443	74%
11	14784	62%
10	12295	57%
9	12352	47%
8	17938	43%
7	21885	44%
6	11869	44%
5	3676	25%
4	25	16%
3	0	2%
2	153	23%
1	405	30%
0	731	38%

Tabell 4: Stadsbuss 33 (november 2019)

Stadsbuss 33, Malmö Ön - Malmö Värnhem				
Hållplats	Hpl sekvr nr	Antal ombord	Påstigande	Avstigande
Malmö Ön	1	-	-	-
Malmö Limhamns torg	2	-	-	-
Malmö Hyllie kyrkoväg	3	20	6	0
Malmö Götgatan	4	22	3	1
Malmö Annetorp	5	26	4	0
Malmö Victoria Park	6	31	5	0
Malmö Kalkbrottet	7	33	2	0
Malmö Djupadalsstigen	8	35	2	0
Malmö Elinelund	9	38	3	0
Hyllie gård	10	38	0	0
Malmö Hyllie	11	-	-	-
Malmö Hyllie Allé	12	38	0	0
Malmö Aktrisgatan	13	-	-	-
Malmö Stolpalösa	14	18	4	24
Malmö Svågertorpsparken	15	18	0	0
Malmö Svågertorp	16	18	0	0
Malmö Nornegatan	17	18	0	0
Malmö Almvik	18	19	3	2
Malmö Tenorgatan	19	19	0	0
Malmö Lindängen	20	19	2	2
Malmö Lindängsstigen	21	27	8	0
Malmö Fosieby	22	28	0	0
Malmö Stenyxegatan	23	28	0	0
Malmö Järnyxegatan	24	28	0	0
Malmö Bronsyxegatan	25	27	0	1
Malmö Agnesfrids Gymnasium	26	27	0	0
Malmö E-center	27	27	0	0
Malmö Jägersro	28	30	0	0
Malmö Travbanan	29	32	0	0
Malmö Jägersro Villastad	30	32	0	0
Malmö Almgården	31	-	-	-
Malmö Västra Skrävlinge	32	33	2	1
Malmö Ramels väg	33	-	-	-
Malmö Rosengårds Centrum	34	27	33	6
Malmö Rosengård	35	-	-	-
Malmö Rosengård station	36	-	-	-
Malmö Annelund	37	26	7	8
Malmö Stenkulaskolan	38	-	-	-
Malmö Industrigatan	39	-	-	-
Malmö Katrinelund	40	-	-	-
Malmö Ellstorp	41	-	-	-
Malmö Värnhem	42	-	-	-

Tabell 5: Stadsbuss 33 morgontur (november 2019)

Stadsbuss 33, Malmö Ön - Malmö Värnhem				
Hållplats	Hpl sekvr nr	Antal ombord	Påstigande	Avstigande
Malmö Värnhem	1	10	10	0
Malmö Ellstorp	2	11	1	0
Malmö Katrinelund	3	13	2	0
Malmö Industrigatan	4	11	0	2
Malmö Stenkulaskolan	5	7	0	4
Malmö Annelund	6	11	5	1
Malmö Rosengårds station	7	11	0	0
Malmö Rosengård	8	11	2	2
Malmö Rosengård Centrum	9	17	8	2
Malmö Ramels väg	10	16	1	2
Malmö Västra Skrävlinge	11	17	1	0
Malmö Almgården	12	19	2	0
Malmö Jägersro Villastad	13	19	0	0
Malmö Travbanan	14	19	0	0
Malmö Jägersro	15	17	0	2
Malmö E-center	16	17	0	0
Malmö Agnesfrids Gymnasium	17	17	0	0
Malmö Bronsyxegatan	18	16	0	1
Malmö Järnyxegatan	19	16	0	0
Malmö Stenyxegatan	20	16	0	0
Malmö Fosiemy	21	16	0	0
Malmö Lindängsstigen	22	15	5	6
Malmö Lindängen	23	15	5	5
Malmö Tenorgatan	24	15	0	0
Malmö Almvik	25	15	0	0
Malmö Nornegatan	26	16	1	0
Malmö Svågertorp	27	16	0	0
Malmö Svågertorpsparken	28	20	5	1
Malmö Stolpalösa	29	20	0	0
Malmö Aktrigatan	30	20	0	0
Malmö Hyllie Allé	31	17	0	3
Malmö Hyllie	32	-	-	-
Hyllie gård	33	-	-	-
Malmö Elinelund	34	-	-	-
Malmö Djupadalsstigen	35	19	9	7
Malmö Kalkbrottet	36	19	1	1
Malmö Victoria Park	37	18	0	1
Malmö Annetorp	38	16	1	3
Malmö Götgatan	39	16	0	0
Malmö Hyllie kyrkoväg	40	-	-	-
Malmö Limhamns torg	41	-	-	-
Malmö Ön	42	-	-	-

Tabell 6: Stadsbuss 33 kvällstur (november 2019)