

Attraktiv utformning av BRT-fordon och hållplatser (stationer, infrastruktur) utifrån resenärsperspektiv – förstudie



Karl Kottenhoff m.fl.

Med stöd från FIFFI

Förord

Satsningar på buss är ofta mindre populära än satsningar på spårtrafik. Vi ser en framtid för BRT-system där turtäthet, restid, punktlighet, attraktivitet ökar resandet. Men vi ser också behov av ytterligare forskning ur ett resenärsperspektiv. Vad vill resenären ha ut av BRT, Bus Rapid Transit, och vad är viktigt när man utformar BRT fordon och stationer?

Denna förstudie har bedrivits av flera universitet, forskningsinstitut och kollektivtrafikintressenter i samarbete. Koordinator samt delprojektledare för projektet är Dr Karl Kottenhoff vid KTH Trafikvetenskap och övriga delprojektledare är prof. **MariAnne Karlsson** vid Chalmers Design & Human Factors samt prof. **Margareta Friman**, chef för SAMOT (service- och marknadsorienterad transport forskning) som är ett VINN Excellence center vid Karlstads universitet.

Vidare projektmedarbetare har varit SP; statens tekniska forskningsinstitut med Petra Sommarlund som huvudansvarig, Karlstadsbuss med Robert Sahlberg, Scania med bl.a. Camilla Lood och Anders Folkesson, Trafikverket med Cecilia Palm och Einar Tufvesson. Ulo Maasing som driver Web-publicationen Bussmagasinet har bidragit med underlag och information. Projektet har delfinansierats av Vinnova genom satsningen FIFFI, Fordonsstrategisk Forskning och Innovation.

Denna förstudie syftade bland annat till att ta fram underlag för en huvudstudie om utformning av BRT ur ett resenärsperspektiv. Projektledningen hoppas att en sådan kan förverkligas inom det närmaste året och det förutsätter ett stort bidrag från fordonsindustrin.

Stockholm 27 februari 2015

Karl Kottenhoff, projektledare



SAMOT

THE SERVICE AND MARKET ORIENTED
TRANSPORT RESEARCH GROUP



SCANIA

KARLSTADSBUSS



INNEHÅLL

1. Syfte	9
2. Bakgrund	10
2.1 Skäl för speciell utformning av BRT	11
3. Teori och forskningsmetoder inom förstudien	12
3.1 Forskningsfrågor och utveckling.....	12
3.2 Tvärvetenskaplig metod	12
Stated preferences metod.....	13
4. State of the art utformning av BRT och bussystem	15
4.1 Utformning av fordon, hållplatser och infrastruktur ur funktionellt perspektiv.....	15
4.2 Utformning av infrastruktur för busshållplatser och banor	18
4.3 Utformning av kollektivtrafik ur ett resenärsperspektiv.....	22
4.4 Pågående utveckling av fordonsutformning.....	24
5. BRT-relaterade projekt och BRT-satsningar	26
5.1 Övergripande buss- och BRT-projekt.....	26
EBSF (European Bus Systems for the Future) och 3iBS	26
BHLS, Buses with high level of service.....	26
Guidelines för attraktiv och kapacitetsstark kollektivtrafik med fokus på BRT/busslösningar	26
Exempel på BRT-system i Europa	27
5.2 Busstrafiksystem med förbättrad design	33
Nya dubbeldäckare i London.....	33
Ny bussflotta i Karlstad	34
Phileas.....	34
Malmöexpressen - rapport från två studiebesök.....	37
Små busstationer/ fina hållplatser.....	40
Station Lindholmen i Göteborg	41
5.3 Mindre utformningsprojekt och detaljer.....	42
Var finns morgondagens bussresenärer i Luleå?	43
Beläggning av bussbana	43
.....	44
Angöring av kantsten.....	44
Marknadsorienterade busstrafiksystem i Storbritannien (författare Maasing, Busstmagasinet)	47
6. Delprojekt inom förstudien	50
6.1 Resandeförändring efter införande av högstandardbussar	50
6.2 Intervjuer om bussresenärers prioriteringar	51
6.3 Utvärdering av ny bussdesign och IT-tjänster i Karlstad.....	52
6.4 Co-design; framtagande och utvärdering av ny design.....	53
6.5 Hållplatsen som en del av staden	54
Förbättringspotential.....	54
6.6 Information och marknadsföring med resenärsperspektiv	56
Information	56
Marknadsföring och varumärkesbyggande	58
6.7 Industrins perspektiv och resenärernas.....	60
7. Slutsatser och uppgifter för en huvudstudie	62
Källförteckning	64

Sammanfattning

Syftet var att ur ett resenärsperspektiv, utvärdera bus rapid transit (BRT) som helhet och förhållandet mellan fordon, hållplats/station och resenär. Även det ökade utbud av tjänster utvärderades.

Upplevelsen för resenären är central. Tidigare kunskaper säger att faktorer som turtäthet, restid och pris är centrala. Betydelsen av utformning har utvärderats genom flera typer av intervjufrågor samt genom en inledande design-workshop med resenärer. Intervjuer i nya bussflottor i Karlstad, på Norrtäljelinjen och på MalmöExpressen visar att betalningsvilja och kundnöjdhet stiger signifikant.

Exklusiv utformning, komfort och Internet ingår i alla de nya fordonen. Många använder Internet även i stadsbusstrafik, ofta med egen anslutning. Ökad kundnöjdhet och resandeökningar i Karlstad och på Norrtäljelinjen tyder på att fordonens utformning har betydelse.

SAMOT gjorde en före- efterstudie när Karlstad fick en ny bussflotta sommaren 2013. Särskilt viktigt är modernitet, fräschhet och sittplatsers bekvämlighet. Tjänster som buss-TV och Internet förstärker det positiva intrycket. Den mest BRT-liknande trafiklösningen, Malmöexpressen, uppskattades något lägre.

Olika intressenter har samverkat i projektgruppen som innehåller; 3-5 forskare (KTH, CTH, Samot KAU), Karlstadsbuss och Scaniabuss. Trafikverket har följt projektet och medverkat på avstånd. Statens Tekniska Forskningsinstitut (SP) har gjort inledande observationsstudier på stora hållplatser i Stockholm och Malmö. Bilder har också använts, från Internet, egna samlingar och BRT studieresor. Att se och uppleva trafiksystemet under verkliga förhållanden har varit viktigt.

Avsikten var att fortsätta projektet med en huvudstudie våren 2015, men då finansieringsförutsättningar för närvarande saknas kommer ett nytt upplägg till huvudprojekt att utarbetas först när förutsättningarna för finansiering är bättre.

Summary in English

This is a short summary of a rather extensive pre-study about attractive design of BRT-vehicles and stops (stations, infrastructure) from travellers' perspective.

The aim was that from a passenger perspective, evaluate Bus Rapid Transit (BRT) as a whole and the relationship between vehicle, stop / station and traveller. The increased range of services evaluated.

The experience for the traveller is central. Prior knowledge says that factors such as frequency, travel time and price are key. Several types of interview questions and through an initial design workshop have evaluated the importance of design with travellers. Interviews in buses in Karlstad, at Norrtälje line and Malmo Express shows that WTP and satisfaction rises significantly.

Exclusive design, comfort and Internet included in all new vehicles. Many people use the Internet even in urban bus services, often with their own connection. Increased customer satisfaction and increases in travel in Karlstad and at Norrtälje line indicates that the vehicle design matters.

SAMOT did a before after study when Karlstad got a new bus fleet. It is particularly important modernity, freshness and its centres for convenience. Services that bus TV and Internet amplifies the positive impression. The most BRT similar traffic solution, Malmo Express value, was estimated slightly lower.

Different stakeholders have collaborated in the project that contains; 3-5 researchers (KTH, CTH, Samot KAU), Karlstadsbuss and Scania Bus. Transport Administration has followed the project and participated in the distance. Swedish National Testing and Research Institute (SP) has made initial observational studies on major bus stops in Stockholm and Malmö. Images have also been used, from the Internet, your own collections and BRT study. To see and experience the traffic in real conditions has been important.

Project meetings have been held at Karlstadsbuss, KTH and Scania.

1. Syfte

Projektets syfte är att beskriva och analysera betydelsen och värdet av olika teknik- och designförbättringar för att gå från buss till BRT-fordon och därigenom öka kunskapen om hur olika lösningar bidrar till en högre attraktivitet.

Huvudprojektet avses utveckla kunskap

- (i) om vad som karaktäriserar en attraktiv och effektiv BRT-buss ur ett resenärsperspektiv samt
- (ii) (ii) om och hur olika design- och tekniska lösningar bidrar till en förändrad inställning till och upplevelse av kollektivtrafiken. Detta skall ske genom att (i) samla in information om existerande lösningar, nationellt och internationellt, relaterade till exteriör och interiör bussdesign, ny teknik och IT-tjänster ombord, (ii) utveckla nya fordonskoncept i en designprocess med involvering av resenärer (co-design),
- (iii) (iii) utvärdera vilka effekter olika åtgärder (såsom ny bussutformning, införande av IT-lösningar, TV, luftkonditionering etc.) egentligen ökar attraktivitet, ökar tillfredsställelse med resan, förbättrad upplevd tillgänglighet och större andel kollektiva resor, samt
- (iv) (iv) analysera och sammanställa resultaten i rekommendationer som kan stödja upphandling och utformning av attraktiva bussar och BRT-fordon ur ett resenärsperspektiv.

Målen inom förstudien avsågs uppnås genom

- Nulägesanalys som inbegriper: Genomföra en litteraturstudie för att skapa/uppdatera projektgruppens state-of-the-art-kunnande inom området. Studera internationella och nationella bussystem genom ett par studieresor.
- Utvärdera genomförda och pågående ”prov” med nya bussystem i Sverige. System som analyseras är nya Karlstadsbussar och högstandard-dubbeldäckare Stockholm- Norrtälje. Specifikt kommer resandestatistik att utvärderas, samt en värderingsstudie (Stated Preference) att genomföras för att ta reda på värdet av olika aspekter som påverkar resenärens upplevelse, inkluderande komfort och design men även andra aspekter, samt identifiera önskemål som i dagsläget inte tillgodoses.
- Analys av tjänster och miljö på framtidens hållplats/station. Observation och mindre intervjustudie för att analysera resenärens önskemål.
- Co-design. Definiera och anpassa en designmetodik där resenären spelar en aktiv roll som expert, s.k. co-design, för framtagande av designkoncept för hållplats och buss och dess samspel. Ett begränsad pilottest med resenärer i Karlstad har genomförts.
- Industrialisering. Beskriva förutsättningar för framtagande av provbuss(ar) utifrån resenärsperspektivet med hänsyn taget till industriella begränsningar och möjligheter, samt till rådande lagar och standarder för bussystem.

2. Bakgrund

Visioner av framtida bilar är ofta tjusiga:



Figur 1. Vision av Apples eventuella framtida självkörande bil. (Internet)

Kollektivtrafik uppfattas generellt som ett mindre attraktivt alternativ jämfört bilen och inom det kollektiva transportsystemet uppfattas bussarna ofta som det minst attraktiva transportmedlet. Detta handlar till en del om kollektivtrafikens utformning, till exempel bussarnas image och hållplatsernas utförande.



Figur 1. Bussens design har inte utvecklats lika snabbt och mycket som bilar och tåg. X2000 blev t.ex. en symbol för ett modernt sätt att resa. Det blev också ett varumärke som positionerade en ny produkt: "X2000 snabbare än tåget och bekvämare än flyget".

Under 1990-talet bedrevs projekt som visar hur man kan bygga bussar som är bättre anpassade efter resenärers behov (Warsén, 1991, Berg m.fl. 1992, Rosén & Warsén 1997, Wong 2010). Involvering av "användarna" (förare, resenärer, etc.) av fordonen var centralt i utvecklingsarbetet. På senare år har kundorientering varit ledord för näst intill alla verksamheter, också inom kollektivtrafiken. Ändå har användaren / kunden / resenären haft en mycket passiv roll vid utformningen av det system som skall uppfylla hans/hennes transportbehov, utan någon egentlig möjlighet att utifrån sitt perspektiv bidra med kunskap om "bruket" av systemet och om uppfattade möjligheter och inte minst hinder för ett förändrat resande. Användare är en outnyttjad källa till innovation (von Hippel 1986, 2005) förutsatt att de ges förutsättningar att kunna bidra. Så skedde t.ex. i KOLLA-projektet där det specifika målet var att reducera antalet fallolyckor.

Enligt EBSF (European Bus Systems for the Future) behöver bussen en renässans på samma sätt som skett inom andra transportslag. Ett kritiskt perspektiv skulle kunna hävda att kollektivtrafiken generellt och bussutvecklingen specifikt sökt nå satisfierande lösningar (jfr

Kanomodellens bas- och prestandakrav) medan konkurrenskraft idag anses kräva lösningar som överträffar förväntningar (Kanomodellens krav). Under senare år har visserligen stora satsningar gjorts för att utveckla nya bussar men satsningarna har främst varit inriktade på teknisk utveckling och/eller med effektivitet som primärt mål. Andra, ”mjukare värden” och innovation för att adressera ”upplevelsen” och därigenom förändra resenärens attityd till och uppfattning om bussar och bussbaserade transportsystem har inte fått samma uppmärksamhet. Detta försöker man delvis råda bot på genom det europeiska Buses with high Level of Service (BHLS).

2.1 Skäl för speciell utformning av BRT

I detta projekt utgår vi från två uppfattningar. För det första att resenären och dennes uppfattningar kan och bör vara med och styra hur kollektivtrafiken utformas, inte minst genom fysisk design. För det andra utgår vi från att BRT-system behöver fordon och hållplatser som delvis avviker från vanliga svenska stadsbussar. Det finns flera skäl till detta:

- Effektivitetsskäl, t.ex. att BRT ska ha kortare körtider och hållplatstider än vanliga stadsbussar
- Trafikeringskäl, t.ex. att fordonen ska komma ofta och med jämna intervall
- Funktionella skäl, t.ex. att BRT-fordon bör ha snabb påstigning för alla grupper, även de som har rörelsehinder, barnvagn eller rullstol. Tiderna vid hållplats bör inte variera så mycket som för vanlig busstrafik.
- Attraktivitetsskäl, t.ex. att smidighet, orienterbarhet, komfort och estetisk design lockar till att resa med BRT.
- Emotionella skäl vilket kan leda till flera olika typer av aspekter på utformning. En av dessa kan vara att fordonen bör likna spårvagnar, därför att det antas att en del personer emotionellt mer positiva till spårvagnar i gatumiljön än till bussar i samma miljö.

Sahlberg (2012) skriver i rapporten om en permanent världsutställning i Karlstad om fem typer av behov han anser kollektivtrafiken kunder har. Dessa är 1) ett fungerande trafiksystem, 2) specifika behov av tillgänglighet och rimlig prisnivå, 3) användbarhet som t.ex. enkelhet att hitta och enkelhet att kliva ombord, 4) behov av trygghet, socialt liv och status och till sist 5) estetik, etik och berättelser. Denna femte punkt utvecklas som: ”Kollektivtrafiken ska se bra ut med god design och identitet, att resa kollektivt är ett självförverkligande av en god medborgare, att skapa berättelser om kollektivtrafiken som kunderna sprider vidare. Berättelser kan också vara att kollektivtrafiken tar fasta på stadens historia och blir en del av den fortsatta berättelsen om staden.”

Denna sista aspekt finns sällan i stadstrafik med några undantag; de röda dubbeldäckarna i London, de gula spårvagnarna i London.

3. Teori och forskningsmetoder inom förstudien

3.1 Forskningsfrågor och utveckling

Följande forskningsfrågor behandlas:

- Vilka effekter har olika typer av utföranden och kollektivtrafik-investeringar på resenärens inställning till och upplevelse av kollektivtrafik över tid? Få evidensbaserade studier har genomförts samtidigt som det finns en efterfrågan på denna typ av kunskap, både nationellt och internationellt.

- Vilken information kan en viss form av co-design process generera om resenärens behov och krav jfr. med traditionella frågebaserade metoder? Få om ens några studier har genomförts trots den potential som kan finnas i co-designprocessen att generera innovativa lösningar och lösningar som bättre tillfredsställer resenärens behov och krav.

Grundantagandet är att en ökad användarinvolvering i fordons- och tjänsteutvecklingen kommer att attrahera fler och nya resenärer till kollektivtrafiken. Ett antagande som inte kan bevisas inom förstudien är att BRT-lösningar kommer att vara attraktivare än vanlig stadstrafik med buss. Indikationer och resultat av tidigare forskning kan dock redovisas.

Med hjälp av olika metoder för användarinvolvering kommer vi att utveckla kunskap som avses integreras i en prototypbuss som vi avser att testa under en kommande huvudstudie.

3.2 Tvärvetenskaplig metod

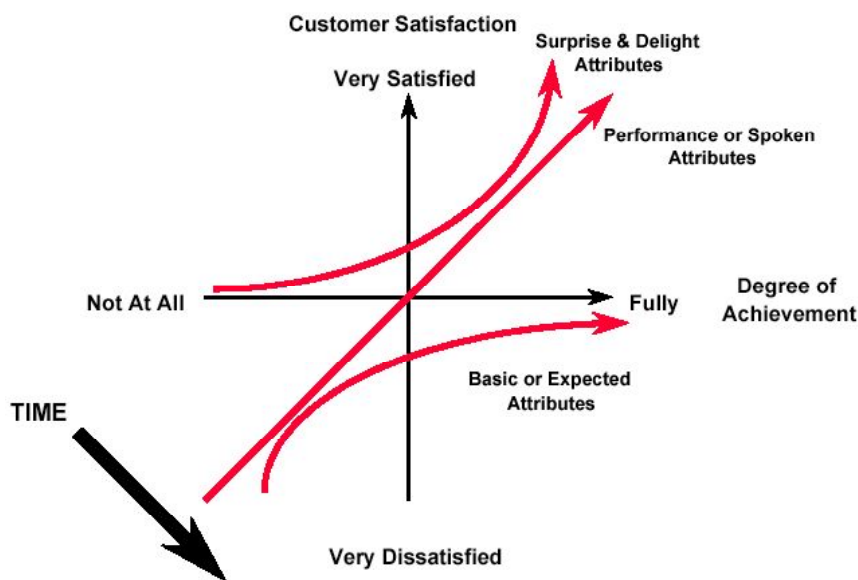
Förstudien liksom påföljande projekt utgår från ett antal metoder och teorier hemmahörande i olika forskningstraditioner. Användningen av flera olika metoder kallas här tvärvetenskapligt. Bland de metoder som planeras finns följande:

Tabell Tabellen visar på ett grovt sett vilka typer av metoder, typ av teorier och forskningstraditioner som, i viss mån, ingått i studien.

Metod	Teori	Forskningstradition mm.
Sammanställning och analys av kundnöjdhet	Ekonomi, psykologi och marknadsteori (?)	Marknadsforskning kring tjänster och varor
Preferenser genom stated preferences, SP (= conjoint)	Mikroekonomi	Bl.a. framtagande av trafikmodeller och nytto-kostnadsanalys för trafiksatsningar
Co.design	'resenärscentrerad innovation'	Framtagande och utvärdering av ny design

Kundnöjdhet

Det finns många olika modeller som handlar om kundtillfredsställelse. Ett exempel är Kano-modellen (Bailom, Hinterhuber, Matzler & Sauerwein, 1996). Det är en modell som menar att det finns tre typer av attribut (för till exempel en resa). Den första nivån är grundläggande, förväntade attribut. Sedan kommer uttalade prestanda attribut och till sist överraskningsattribut. Figuren nedan visar att Kano antar att tillfredställelsen inte ökar linjärt, utan avtagande för de nödvändiga grundläggande attributen. För överraskningarna däremot stiger tillfredställelsen progressivt – man kan bli ”mer än nöjd” då man får något man inte väntat sig. Endast prestandaattributen, förmodligen sådan resstandard som restid och gångavstånd, ger en linjär respons på tillfredställelseskalan. Se figuren nedan.



Figur Kano-modellen som visar att kunder reagerar olika för försämrings gällande basattribut, prestanda och överraskningsattribut.

Om Kano-modellen stämmer så kan företagen få mycket nöjda kunder genom att dels öka resstandarden och dels bjuda på överraskningar.

En förutsättning för att kunna förstå effekterna av kvalitetsförbättringar är att genomföra studier där man har möjlighet att undersöka situationen före respektive efter en förändring.

Stated preferences metod

Intervju med Stated Preferences metod (SP) innebär att man låter intervjupersoner välja mellan hypotetiska alternativ. Stated betyder ungefär påstådda. Stated preference är i huvudsak samma som Conjoint-metod. I varje valomgång får respondenterna ta ställning till flera (till exempel 4 st) faktorer samtidigt. Nedan visas exempel på hur bildskärm med val kan se ut i en SP-intervju.

VÄNSTER	HÖGER
Sittplats med vanliga LÅGA ryggstöd	Sittplats med HÖGA ryggstöd (ej fällbara)
Priset är SÄNKT till 310 kr	Priset är höjt till 370 kr
Avståndet för knäna är 2 cm	Avståndet för knäna är STÖRRE än nu 17 cm
Ljusskylt i vagnen som visar ** NÄSTA STATION**	GARDINER i vagnen
Välj: 1 = Vänster 2 = Likvärdiga 3 = Höger	

Figur: Exempel på hur ett val kan se ut vid en intervju enligt Stated Preferences metod. Normalt görs ca. 7-12 sådana val av varje respondent. Valen varierar genom att alternativen ändras; faktorernas nivåer varierar enligt vissa regler.

Varje intervjuperson får göra ett antal (ca 6-12 st) olika val. Vid varje val har nivån för de olika faktorerna (till exempel ryggstöd, pris, avstånd mm) varierats på ett för den intervjuade slumpartat sätt.

Co-design

Med metoden Co-design involveras resenärer oftast i utvecklingsarbete i rollen som 'informer' (dvs. de får beskriva sina upplevelser och eventuellt sina krav på en framtida lösning) respektive 'utvärderare' (dvs. de får reagera på en lösning som utformats av någon annan). Arbetet med denna metod definieras som 'resenärscentrerad innovation', dvs. en process där resenären – användaren – ses som en resurs med förmåga att också agera 'utvecklare' med fokus på utformningen av bussens interiör och exteriör.

Ett urval resenärer involveras i grupper i utformningen av ett antal nya koncept i dialog med designkompetens och med hjälp av olika former av produktrepresentationer (fysiska skalmodeller, CAD modeller, etc). Koncepten utvärderas utifrån olika kriterier, dels med hjälp av andra resenärer enligt en metodik som tidigare prövats bl.a. i KOLLA- respektive EBSF-projekten. Faktorer som kommer att beaktas är resenärens funktionella behov och krav (avseende t.ex. utformning som underlättar påstigning/avstigning, stående/sittande, ljussättning, flöden, etc.) men också behov och krav som avser icke-funktionella behov och krav, vilka inbegriper bl.a. produktsemiotiska aspekter (vilket budskap interiören kommunicerar om avsändare, dvs. kollektivtransportföretaget) samt faktorer som relaterat t.ex. till estetiska och sociala liksom affektiva och hedoniska behov och krav.

Simulering av inredningslayout

Ett simuleringsverktyg som utvecklades inom ramen för EBSF-projektet kan komma att användas i huvudprojektet för simulering passagerarnas rörelser i fordonet vid olika utformningar av layout.

4. State of the art utformning av BRT och bussystem

Ett flertal studier har genomförts för att identifiera de faktorer som påverkar kollektivtrafikens och de kollektiva fordonens attraktivitet. Fundamentalt är tillgänglighet, ur ett fysiskt men också kognitivt perspektiv (individens förmåga att förstå bussystemet) (Newman & Kenworthy 1991, Booz et al. 2000, Ben-Akiva & Morikawa, 2002, Stradling et al. 2007, Howes & Rye 2005 Nielsen et al. 2005). Zimmerman & Levinsson (2004) har koncentrerat sig på fordon för BRT och rapporterar vilka krav som bör ställas på sådana. Man har utgått från såväl funktion som image och identitet och sedan formulerat krav kapacitet, inredningslayout, dörrar och steghöjder samt drivsystem, spårstyrning och inte minst image och design. Ett övergripande budskap är att särskild design av BRT har avgörande betydelse för BRT-systemens framgång.

4.1 Utformning av fordon, hållplatser och infrastruktur ur funktionellt perspektiv

Kollektivtrafikbranschen genom Svenska Lokaltrafikföreningen och senare Svensk Kollektivtrafik har ställt samman normer och riktlinjer för hur bussar för svensk lokaltrafik ska utformas. Buss 2010 (Svensk Kollektivtrafik, 2012) är branschens gemensamma rekommendation, när det gäller funktionella krav på bussar vid trafikupphandlingar och bussinköp. Bakom Buss 2010 står Svensk Kollektivtrafik och Bussbranschens Riksförbund, BR. Syftet med Buss 2010 är att skapa förutsättningar för en kostnadseffektiv. Tanken är att man genom att använda branschgemensamma upphandlingsdokument kan frigöra resurser som i sin tur kan användas för att öka utbudet och öka kvaliteten i kollektivtrafiken. I och med Buss 2010 behövs inga lokala eller regionala upphandlingsbilagor vad gäller bussens funktioner tas fram. (Bussmagasinet, 2010-01) I motsats till den äldre föreskriften Normbuss är Buss 2010 inriktad på funktionskrav.

SL har provat bussar med en plattform för stående längst bak i bussen och en buss med ökade möjligheter för trafikantcirkulation genom färre sittplatser. Det senare är ett exempel på när komfort och effektivitet inklusive tidhållning ställs mot varandra.

När låggolvbussar kom till Sverige gjordes försök i Uppsala med tre typer av bussar. Det visade sig att låggolvbussen hade såväl hög kapacitet och kortast hållplatstider (Eklund, 1992). Man konstaterade att på- och avstigning i alla dörrar gav större effekt än att bara använda bussar med lågt golv. Eklunds studie gav följande värden på tiden att trafikera en tur 15 hållplatser:

Tabell Prov av hållplats- och körtider i Uppsala 1992. Tre olika busstyper och två olika principer för på- och avstigning.

Sekunder per prov; en körning med 15 hållplatsstopp	Scania bakmotorbuss 2+2+1 mellenhögt golv	Volvo mittmotorbuss 2+2+2 med högt golv	Neoplan 2+2+1 (?) låggolvbuss
Trafikantcirkulation med påstigning fram	478 s	445 s	414 s
På och av i alla dörrar	363 s	366 s	328 s

I dagens låggolvsbussar finns problem med färre sittplatser därför att hjulhusen är svåra att använda. En ytterligare fråga är om BRT-fordon med en eller flera leder behöver en dörr längst bak, bakom den sista axeln. Är dörrställningen 2+2+2+0 en tillräcklig kompromiss mellan BRT-fordons effektivitet och attraktivitet? Volvo har till EBSF-projektet tagit fram en design med mycket breda dörrar i dragvagnen (främre delen). BRT-fordon tillverkade av bl.a. Volvo och Scania har ofta en eller två leder samt många dörrar och högt golv. Fordonen är avsedda att docka vid stationer och kan inte stanna vid vanliga låga hållplatser. Andra tillverkare har gjort mer avvikande yttre design för att öka attraktiviteten hos "bussen". Det är vanligt att designen inspirerats av LRT-fordon, dvs. moderna spårvagnar. Dels görs en spårvagnsliknande front, dels brukar hjulhusen döljas. De nya BRT-fordon som tas fram för Malmö-länken har på flera sätt inspirerats av LRV (Light Rail Vehicle). De kallas "Super bussar". Mer långtgående former finns i bl.a. Frankrike och Italien med fordon som går på gummihjul men styrs av en stålskena; "Tram on Tire" och spårbuss.



Figur Olika utföranden och storlekar på bussfordon. Överst visas vanliga 12m stadsbussar, den första från USA, därefter en 15m boggibuss och en 18 m enkelledad buss. De två nedersta fordonen används för BRT där fordon med hög kapacitet och speciell utformning önskas. 20m-fordonet är en Mercedes med dubbla bakaxlar som används i bl.a. Istanbul "Busmetro". 24m BRT-fordonet är Van Hool och det finns i Metz, och i Malmö.

En annan trend är att söka åstadkomma ett helt plant golv. Då måste hjulen placeras i bussens hörn. Sådana konceptfordon har tagits fram av såväl Volvo som Scania. De hävdar att man inte förlorar kapacitet på denna lösning, men en stor andel av resenärerna får (nöja sig med) ståplats. Detta har, veterligen inte utvärderats vetenskapligt ur attraktivitetssynpunkt.



Figur BRT-fordonet Phileas har lågt golv i hela passagerardelen. Det främre hjulet sitter nära det främre hörnet och et minskar risken för påkörning vid insvängning till hållplats.

I flera BRT-system i Sydamerika och i Asien används fordon med högt (och plant) golv. Dessa dockar vid stationer med höga plattformar.



Figur BRT-station och BRT-fordon som kan docka vid stationerna på TransDjakarta. Observera att den enda dörren är placerad på höger sid trots att det är vänstertrafik i Indonesien. En station för båda riktningarna.



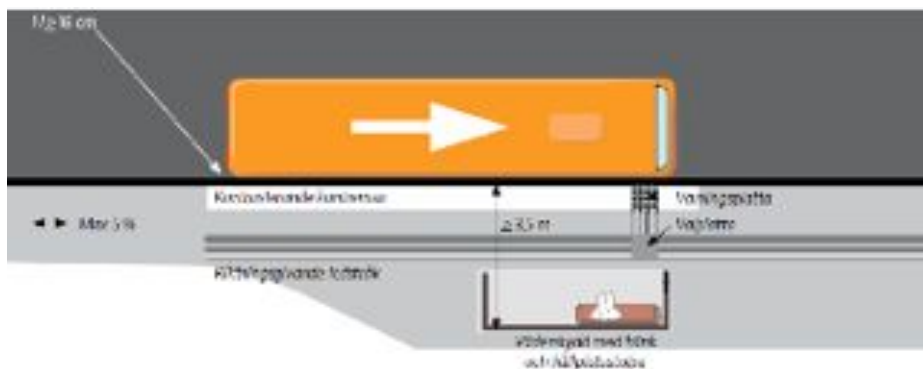
Figur På TranDjakarta används förvisering i spärrlinje på stationerna.

På *TransDjakarta* används förvisering i spärrlinje på BRT-stationerna. Innanför denna spärrlinje är man ”inne i systemet”. Byten till andra BRT-linjer kan ske utan ny avgift eller avgiftskontroll innanför spärrområdet.

4.2 Utformning av infrastruktur för busshållplatser och banor

En hållplats omfattar själva hållplatsytan inklusive plattform och utrustning (Bygg om eller bygg nytt, Trafikverket, 2014). Det finns riktlinjer och rekommendationer från olika källor vad gäller utformning av busshållplatser. Målet med dessa är framförallt att göra kollektivtrafiken användbar och tillgänglig för personer med funktionsnedsättning. Trafikverket har medverkat i detta projekt som planerare och infrastrukturhållare främst med kompetens och stöd kring utformningsfrågor när det gäller hållplatser och liknande. Vår samverkan med branschens aktörer kring BRT och medverkan i framtagandet av BRT guidelines har också utgjort ett underlag.

Trafikverket har en mängd källor till riktlinjer (VGU Vägars och gators utformning, KolTRAST Planeringshandbok för en attraktiv och effektiv kollektivtrafik, Användbar kollektivtrafik för personer med funktionsnedsättning, Modell för bedömning av risk och otrygghet vid busshållplatser på landsbygd m fl). Andra källor är Boverkets riktlinjer HIN 2 samt ALM2, och rekommendationer framtagna av landstingen själva, dokumenterade i ”Hållplatshandböcker” vilka sammanställer riktlinjer och krav för hållplatser inom den egna regionen (t ex Skånetrafiken 2013; Kollektivtrafiknämnden Uppsala län 2013; Västrafik 2006).



Figur Exempel på kravställning av busshållplats modell större från Trafikverkets ”Användbar kollektivtrafik för personer med funktionsnedsättning”

Hållplatserna delas in i grupper där kraven på hållplatsens-utformning varierar t.ex. beroende på om den ligger i tätort eller på landsbygd, samt hur många resenärer som passerar/kliver på/av per dag. Exempel på vad som krävs är väderskydd, sittbänkar, belysning, information, plattformen inklusive lutning, bredd, höjd, taktila och visuella ledstråk, samt att ytan är jämn, och att gångbana med jämn yta till och från hållplatsen finns.

I slutet av 1970-talet, efter Thore Brynielssons doktorsavhandling om buss-trafik (Brynielsson T., 197?), byggdes i Halmstad bostadsområdet Vallås runt en bussbana. Bussarna styrdes elektroniskt in till hållplatsernas höjplattformar (hållplatsytan var 5 cm under bussgolvet) med 90 m långa styrslingor, vilket gjorde att bussarna kunde stannas med 1 decimeters noggrannhet. Slingorna slopades sedermera 1982.

För det avancerade bussystemet i Halmstad användes halvhöga hållplatser med automatiskt utfällda gångbryggor från bussarna.



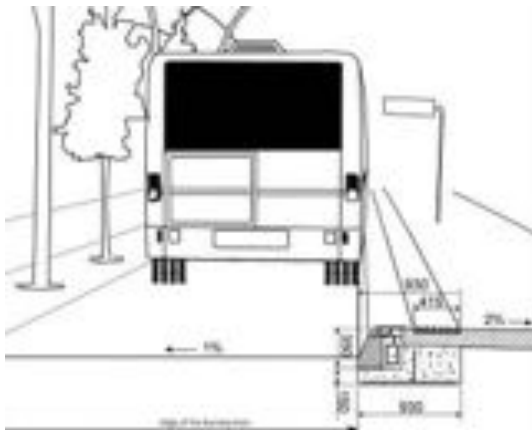
Figur Volvos bussystem i Halmstad 1979 med en halvhög plattform och elektroniskt styrd inkörning till hållplatsen. Foto: PG Andersson?



Figur Samspel mellan fordon, körbana och hållplats. Dessa BHL-fordon i Rouen styrs optiskt via en målad linje i körbanan och det sker mest vid och i närheten av hållplatser. Insteget är plant och avståndet mellan buss och plattform endast några centimeter. Foto: Karl Kottenhoff 2012?.

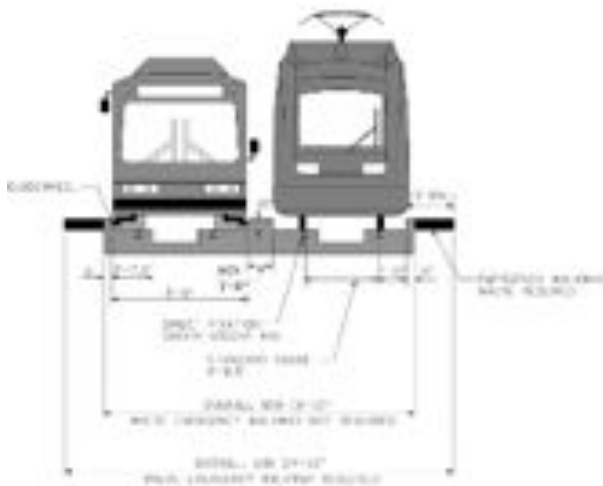
Plant insteg införs med tanke dels på korta tider för trafikantutbyte och dels för att underlätta resandet för äldre, rörelsehindrade och resenärer med barnvagnar eller bagage. Det är alltså en åtgärd som görs såväl ur funktionellt perspektiv som ur resenärsperspektiv. Det kan dock vara svårt att åstadkomma.

Problemet vid busstrafik är att en buss kan stöta i eller ”krocka” med en plattform av samma höjd som bussgolvet. Det är bussens främre eller bakre överhäng som kan stöta i vid in eller utsvängning från hållplatsen. Dessa delar måste svepa över trottoarkanten. Därför görs hållplatser (i Stockholm) endast 17 (?) cm höga. Hållplatser som den på bilden från Rouen kräver rak in- och utkörning.



Figurer 1 Nantes BRT busslinje (4) krävs rak inkörning till nivåhållplatserna. Det krävs att inkörningen är rak 25 meter före hållplatsen. Den yttre övre delen av kanten mot bussen är gjord av stötdämpande Neopren för att minska skador på bussen vid ev. påkörning. Observera kanten i mitten, mellan de två körfälten.

På bussbanan i Nantes används plattformar med plant insteg, dvs. i samma höjd som bussens golv vid dörrarna. Påkörning undviks genom att hållplatserna placeras på platser utan kurvor, på minst 25 m före hållplatsen och genom en ”styrkant” i mitten mellan plattformarna.



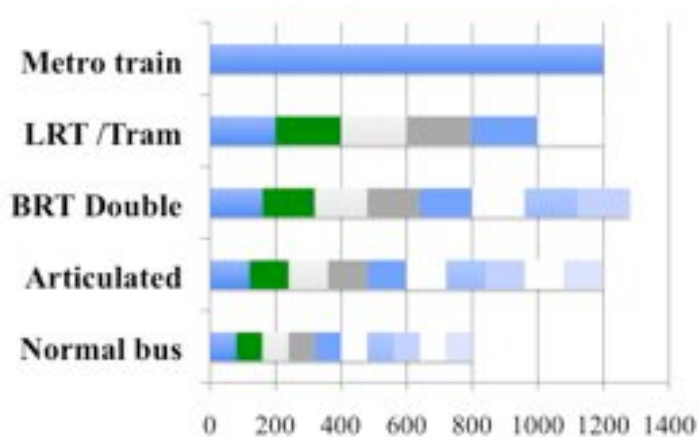
Figur Illustration av spårbuss och spårvagn på gemensam bana. Denna lösning finns eller har funnits i Essen för att kunna köra bussar i en spårvägstunnel. Källa: Philips, 2006



Figur Bussbana med betongspår utanför Camebridge. Linjen går till mindre orter som ligger utefter denna före detta järnvägsbanvall. (foto Kottenhoff)

Kapacitet

Kollektivtrafiksystemets kapacitet bestäms av en mängd faktorer. En av dessa är fordonens teoretiska och praktiska kapacitet. Ett järnvägs- eller tunnelbanetåg har hög kapacitet. Även de största bussfordon är mindre och därför behövs många bussar för att motsvara ett tåg. Figuren nedan visar att med bussar behövs många fordon för att emotsvara ett (tunnel-)tåg av storlek som ett fullängdståg i Stockholm.



Figur Kapacitet per två minuter och antal fordon för olika trafikslag. Multiplicera med 30 för att få kapaciteten per timme. Egen figur (Kottenhoff)

Med normalbussar är det knappast möjligt för att trafiken blir opraktisk tät om man ska kunna stanna på hållplatser. I BRT-systemet Metrobus i Istanbul lyckas man dock köra 4 ledbussar i minuten. Det motsvarar i figuren ovan åtta (8) fordon per två minuter. För Metrobus rapporteras en praktisk kapacitet i BRT-korridoren om 18.000 passagerare per timme. Man menar att den teoretiska (tekniska) kapaciteten är ännu högre. Dessa nivåer är lika höga som för Stockholms tunnelbana.



Figur En 30,7 m lång prototypbuss med fem axlar från Göppeck Bus. Fordonet kallas AutoTram. I Sverige för bussar längre än 18.75 m inte framförs utan dispens. Exquicity för Malmöexpressen är 24 m.

Ovanstående bild visar en prototyp-buss från Schweiz. Fordonets hela namn är ”GO4CITY AutoTram EXTRA GRAND”. Det uppges ha 96 sittplatser och ännu fler ståplatser. (Göppel, 2015)

4.3 Utformning av kollektivtrafik ur ett resenärsperspektiv

I detta stycke behandlas utformning av kollektivtrafiken, inte bara fordon och hållplatsutformning, ur ett resenärsperspektiv. Med detta menas här att resenärens egna intressen undersökts eller har varit skäl för experter att genomföra vissa utvecklingsprojekt.

Attraktivitet i form av upplevd komfort har utgjort ett relativt frekvent tema. Studier har visat att det är troligt att ökad kundnöjdhet i lokal kollektivtrafik kan nås genom att förbättra komfortattribut såsom tillgång till sittplats, låga bullernivåer, och luftkonditionering (Redman et.al. 2013). Eriksson och Friberg (1999) menade dock att många komfortförbättringar blir så små att de knappast uppmärksammas av passagerarna. Bekväma stolar med en ergonomisk ryggstödsform är emellertid något som märks (Jianghong 1994). Såväl Johansson (1989) och Kottenhoff (1999) fann att sittplatsen (stolen, benutrymmet, etc.) var det viktigaste för passagerarnas komfort i olika typer av kollektiva färdmedel. Å andra sidan var, enligt intervjuer med bilister, den största diskrepansen mellan önskad och upplevd kvalitet ståplatsen (att kunna hålla i sig) och omgivningen (medresenärers uppträdande, klotter och städning).

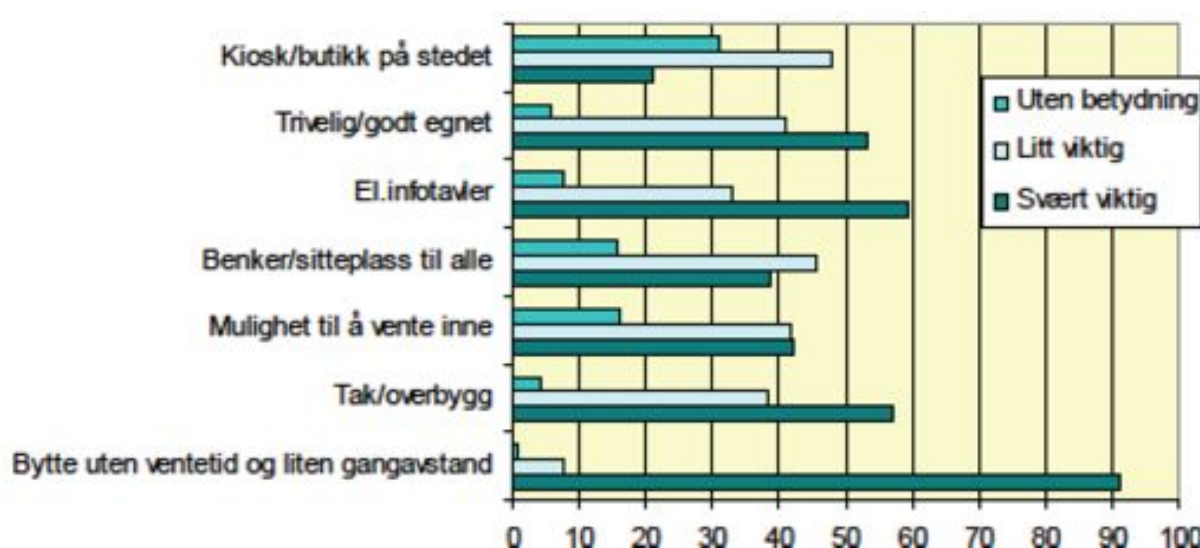
Pendlare som har möjlighet att välja annat färdmedel än buss minskar sin benägenhet att åka buss om på- och avstigningen inte är snabb och rationell (McDonnel et.al., 2006). Detta upptäcktes i en studie i Dublin där det liksom i England är (var) vanligt att både på- och avstigande måste använda bussens enda dörr och passera föraren. Det tog extra tid när en del kunder måste betala kontant. Resenärer på BRT-linjen i Istanbul, vilken har 40 km/tim medelhastighet, uppger snabbhet och ingen trängsel i trafiken som de två viktigaste skälen för valet.

Flera värderingsstudier visar att det är viktigt att få sittplats, något som kan vara svårare i fordon där sittplatser ”tas bort” till förmån för kapacitet och passagerarflöde. Motsatta exempel finns i Storbritannien, där även stadsbussar ofta ha bara en dörr och många sittplatser. I vissa fall har man även arbetat med själva tjänsten.

Under senare år har också förarnas uppträdande (Friman et al 2001) och körstil kommit att uppmärksammas som en viktig komfortfaktor (Kottenhoff & Sundström 2011). Upplevd osäkerhet och otrygghet är andra faktorer som gör att vissa individer väljer bort kollektiva transportmedel. Ett fåtal studier visar dock på skillnader mellan olika färdmedel och här framstår eventuellt bussen som ett tryggare alternativ än andra (Department of Transport

2008), bl.a. på grund av tillgänglighet till föraren och bussens, som rum, karaktär. Introduktionen av mycket långa (BRT-)bussar med flera leder kan eventuellt leda till en negativ upplevelse.

Att använda en hållplats eller att byta färdmedel i en busstation eller terminal innebär för resenären ett antal intryck och upppoffringar. Den viktigaste egenskapen hos en bytespunkt är att bytena sker med kort väntetid och kort gångavstånd (Nossum Å. 2004):



Figur Hur viktiga ulike faktorer er vid byte. Resultat från intervju om byten av färdmedel i Oslo (Nossum, 2004).

”Många passagerare tycker också att det är viktigt att utbyta plats är mysig, har elektroniska displayer, sittplatser och det finns tak eller förmågan att vänta inne. Av alla de egenskaper som man ombads, var det minsta rapporterade att kiosk / butik var viktigt. En av tre svarande uppgav att kiosk / butik på utbytesplats är irrelevant.”

En miljö som uppfattas som obehaglig kan ses som en ”kostnad” (Taylor et al. 2009) men medan man i samband med utformningen av den privata bilen lägger stor vikt vid interiörens estetik och att skapa en positiv upplevelse via olika sinnesmodaliteter, så kan utvecklingen av bussens interiör beskrivas som stagnerad. Under en period, under 1990-talet, fick den estetiska utformningen av tåg, tunnelvagnar och bussar viss uppmärksamhet som en faktor att ta hänsyn till (t.ex. Warsén & Göthlin 1993) men innovationshöjden m.a.p. bussens interiör är generellt låg, med undantag för projekt med fokus på BRT. Idag görs stora insatser för att utreda och genomföra BRT-projekt och i flera av dessa projekt används specialdesignade fordon med annorlunda inredning än i traditionella bussar. Hur passagerarna uppfattar detta är emellertid oklart. Däremot visar undersökningar att upplevd modernitet spelar roll vilket kan återspegla sig i bilden av resenären och resenärens uppfattade identitet. Moderna järnvägsfordon har t.ex. visat sig mer attraktiva än gamla. Olsson m.fl. (2001) drar visserligen slutsatsen att nya bussar och pendeltåg inte värderas signifikant högre än de något äldre men attityderna till buss förbättrades märkbart. Nya tunnelvagnar i Stockholm med helt ny design och låg bullernivå värderades signifikant högre än de gamla vagnarna. Det har tidigare varit svårt att påvisa att resandet ökat på grund av förbättrad fordonskvalitet (Redman et. al., 2013) men nya och mer komfortabla regionaltåg har påverkat resandet positivt (Kottenhoff & Lindh 1995, Fröidh 1999, Fröidh & Kottenhoff 2009).

Byten med olika väntetid värderas olika negativt av resenärerna. Nedanstående tabell gäller Oslo och Akershus 2002:

- Byte utan väntetid < 4 kr
- Byte med 5 minuters väntetid 10 kr
- Byte med 10 minuters väntetid 17 kr

Resenärerna är alltså villiga att i medeltal betala dessa kostnadsökningar för att slippa ett byte.

4.4 Pågående utveckling av fordonsutformning

För närvarande genomförs i Sverige ett antal åtgärder för att nå förbättrad kvalitet i kollektivtrafikresor och några av dessa omfattar bussar. Förändringarna är primärt av teknisk karaktär, som t.ex. hybridbussar. Andra stora satsningar rör införande av IKT i form av t.ex. fritt Internet ombord. Dessa förändringar genomförs med avsikten både att tillfredsställa nya resenärer och öka befintliga resenärers tillfredsställelse. En fördel med kollektivtrafik framför andra färdmedel är att resenären har möjlighet att använda restiden på ett, för individen, mer effektivt sätt (Stradling et al. 2007). Restid värderas som mer positiv om resan har ett mervärde (Mokhtarian et al. 2001, Ettema et al. 2010). Man upplever positivt engagemang när man kan arbeta, läsa, vila eller skicka SMS. Sådana aktiviteter är vanligt förekommande vid tågresor (Fahlén et al. 2010). Ökad användning av smartphones och liknande ger möjlighet till Internet-baserade aktiviteter, såsom att surfa, underhålla sociala nätverk och att navigera (Lyons & Urry, 2005; Line et al. 2011). Kollektivtrafikbranschen hoppas att gratis internet och uppkopplade bussar är en viktig framgångsfaktor som ska göra kollektivtrafiken mer attraktiv. Nya forskningsresultat (Ettema et al. 2013) indikerar dock att bilden kan vara mer komplicerad.



Figur Nobinas Dubbeldäckare i Norrtäljefrafiken och en dubbeldäckare för sightseeing i Stockholm.

Av kapacitetsskäl utvecklas bussfordon med högre kapacitet. Oftast används extra långa bussar för att öka kapaciteten; 14,5 m boggi-bussar och 18 m ledbussar. Entreprenören Nobina som ansvarar för bl.a. trafiken Stockholm-Norrtälje har valt att där använda 25 kapacitetsstarka dubbeldäckare (från VDL). Dessa har 84? sittplatser men tar i princip inga stående passagerare. Fordonen har dessutom ovanligt hög standard med luftkonditionering, fällbara ryggstöd, WiFi för Internet.

Nu finns även 20 m långa ledbussar med boggi och dubbelledade bussar, oftast 24 m långa men även 26 m finns.



Figur Olika typer fordon som anses passa för BRT (källa:). Det nedersta fordonet är speciellt utformat för BRT och BHLS-trafik av tillverkaren VonHool. Den 20m långa ledbussen används för BusMetro i Istanbul där de går i 15-sekunderstrafik under rusningstid.

Det finns också projekt som arbetar med attraktiv utformning. Arriva och Skånetrafiken har ”klätt om en av stadsbussarna i Helsingborg till bil” med plyschtärningar och läderklädda säten (Bussmagasinet, nov 2010). Syftet var att göra övergången till buss lättare för de Helsingborgare som tidigare inte vågat pröva på att åka buss. Delprojektet var en del av Bussvision Helsingborg, där Skånetrafiken, Arriva och Helsingborgs stad samarbetar för att göra bussen till ett bättre – och miljövänligare – alternativ för Helsingborgarna.

”- Vi vill ge bilister som är rädda för att sakna sin bil en mjukstart som bussåkare, säger Skånetrafikens projektledare Ewa Frostengren” (Bussmagasinet, nov 2010).

5. BRT-relaterade projekt och BRT-satsningar

5.1 Övergripande buss- och BRT-projekt

EBSF (European Bus Systems for the Future) och 3iBS

EBSF var ett initiativ från Europeiska kommissionen inom ramen för sjunde ramprogrammet för forskning och teknisk utveckling. Från och med september 2008, och EBSF pågick ett fyraårigt projekt med en total budget på 26 miljoner euro och koordineras av UITP. För första gången, samlade EBSF de fem ledande europeiska busstillverkarna och fyrtyotvå andra partners i 11 EU-länder. EBSF syftade till att utveckla en ny generation av urbana bussystem anpassat till de specifika egenskaperna hos de europeiska städer.

Sju europeiska städer kommer att testa och validera projekt tidsintervall: Bremerhaven, Brunoy, Budapest, Göteborg, Madrid, Rom och Rouen.

EBSF-projektet (Europeiska Bus System of the Future) följs upp genom projektet 3iBS, vilket står för intelligenta, innovativa, integrerade (tre i) bussystem. Projektet har åtagit sig att stimulera samordnad forskning och utnyttja bussysteminnovationer, stödja driftsättning och genomförande av nyckellösningar, främja utbyte av kunskap och praxis på internationell nivå.

Projektledare: UITP, International Association for Public Transport

Varaktighet och budget: Oktober 2012 - mars 2015, ca 3,4 miljoner €. 3iBS samfinansieras av Europeiska kommissionen.

BHLS, Buses with high level of service

Under tiden 2007-2011 drevs ett COST-projekt med namnet Buses with High Level of Service. Fundamental characteristics and recommendations for decision-making and research. Results from 35 European Cities.

Guidelines för attraktiv och kapacitetsstark kollektivtrafik med fokus på BRT/busslösningar

I Sverige pågår under 2014 framtagande av svensk-anpassade guidelines för BRT och liknande attraktiva och kapacitetsstarka busslösningar. Arbetet drivs av en arbetsgrupp under ledning av X2AB (ref...).

Exempel på BRT-system i Europa

Südtangent. Amsterdam

I Europa är f.d. Zuidtangent, numer R-Net, utanför Amsterdam ett tydligt och bra exempel på ett snabbt BRT-system för tvärresor. De två BRT-busslinjerna binder samman flera radiella järnvägslinjer på tvären och matar samtidigt till storflygplatsen Schiphol. Resenären kan då ta genvägar på tvären.



Figur R-Net (f.d. Zuidtangent) Amsetrdam.



Trafiken körs till största delen på egna snabba bussbanor, med maxhastigheter upp till 90 km/tim. Man har till exempel byggt bussvägar med två körfält delvis parallellt med en bred motorväg för bilar. Dessa bussbanor passerar både över och under bilvägnätet på flera ställen och på något ställe har korsande cykelbana försetts med bommar.

Metrobus, Istanbul

Systemet har ca 800000 resenärer varje dag (2014?). De 300 bussarna har fler resenärer än hela Stockholms tunnelbanesystem. Det är det enda interkontinentala BRT-systemet i världen eftersom det trafikerar två världsdelar.

Staden Istanbul har byggt Europas största BRT-system som egentligen bara består av en enda korridor och en busslinje (nr. 34) med några olika långa rutter. Linjen har planerats utan koordinering med någon långsiktig regionplan¹ och bebyggelseplanering (Can Yüce, 2013). Trafiken startade år 2007 på 18 km av korridoren, efter bara ett års planering och byggande (8 månader) (Yazıcı M. A. et. al. 2013). Man tog en fil i vardera riktningen i mitten av en stadsmotorväg och anlade en bussbana med vänstertrafik och mitthållplatser. Den har förlängts och 2012 var den 52 km lång. Linjen har 45 stationer vilket ger ett stationsavstånd om ca 1100 m. Det kan jämföras med Curitiba, Bogota och Mexico City som har 600-800 m enligt Can Yüce (2013).

¹ Nu finns dock en långsiktig plan inom Istanbul's "Transport Master Plan".



Figur Karta över kollektivtrafiksystemet i Istanbul, ca 2013. BRT-korridoren Metrobus med busslinje nummer 34 sträcker sig ca 52 km från nordväst i den Europeiska delen i till den Asiatiska delen i öster. Linjen har 45 stationer och medelhastigheten är 40 km/tim inkl. hållplatsstopp.

Den 52 km långa BRT-korridoren trafikeras av 350 fordon inklusive reservfordon. Dessa stora och snabba BRT-fordon har ersatt 209 konventionella bussar och 1296 minibussar. Can Yüce (2013) beräknar också att den nya BRT-trafiken sparar 52 minuter per dag, motsvarande 316 timma per år. Det är dock oklart hur beräkningen gjorts. Utsläppen från busstrafik och antalet olyckor har minskat påtagligt. Olyckor sker dock, bland annat på grund av den stora anstormningen av passagerare på stationerna. Can Yüce (2013) påpekar att Istanbulns förare inte kör tillräckligt väl intill plattformarna vid stationerna, dels har man inte heller gångbryggor eller plattformsdörrar som en del andra BRT-system. Man kan se hur passagerare tar stora steg, hoppar eller kliver ner i körbanan vid av- och påstigning.



Figurer En BRT station med gångbro, spärrlinje, ramp och plattform med regn- och solskydd samt en bild som visar att plattformen är i nivå med golvet men det är ofta ett avstånd som fordrar ett stort kliv.



Figur Mercedes-Benz Capacity

Trafiken körs med 18 och 19,5 m ledbussar, varav 250 st. Mercedes Capacity, och 50 stg 26 m dubbelledade hybridbussar av typen Phileas från VDL, Holland. Fordonen har fyra dubbeldörrar på höger sida men de körs i vänstertrafik, i motorvägens mitt. Stationerna ligger i mitten så att bussar i båda riktningarna angör samma plattform. Plattformslängden tillåter (minst) tre bussar att stanna samtidigt. För att komma till mittplattformarna finns gångbroar med ramper. Dessa har en begränsad kapacitet och i rusningstid råder trängsel. Tillgängligheten och anslutningen till staden t.ex. med gångvägar är dåligt utvecklad (Can Yüce, 2013).



Figur En Metrobus-station mitt i motorvägen. Observera att BRT-bussarna körs i vänstertrafik för att lätt kunna angöra stationerna från full fart (70-80 km/tim).

Turtätheten är extremt hög; i rusningstid 15 sekunder och under mellantrafik ca 60 sekunder. Linjen trafikeras hela dygnet; 24 timmar. Taxesystemet är integrerat med gemensamma elektroniska kort men byten till/från BRT ger ingen rabatt. Dessutom är många av bytespunkterna dåligt utformade med t.ex. långa gångavstånd mellan BRT och spårtrafiken; pendeltåg, tunnelbana och spårväg (LRT). Många av tidigare busslinjer lades ner och en del kvarvarande busstrafik matar nu till Metrobus.

De ansvariga i Istanbul har inte gjort tillräcklig marknadsföring och varumärkesbyggande ("branding") av Metrobus (Can Yüce, 2013). Trots det är resandet högt i absoluta tal.



Figur Antalet resenärer i Istanbuls tunnelbane, pendeltåg och BRT-system (Metrobüs) (Källa: Can Yüce, 2013). Resandet per system år är ungefär lika höga som i Stockholms 100 km långa tunnelbana.

600.000 resenärer per dag reser med Metrobus (Yazıcı M. A. et. al. 2013). Drygt 50% av dessa är arbets- eller skolpendlare medan resten gör olika former av fritids- och ärenderesor. Maximalt resande är ca 20.000 resande per timme och riktning på högt belastade sträckor i maxtimmen. De flesta passagerarna reser 5-20 hållplatser under en resa med Metrobus och den allra populäraste reslängden är 7-9 hållplatssträckor (20%). Det motsvarar ca 10 km reslängd (typvärde, i detta fall även medianvärdet). Det är intressant att man valt att göra så långa hållplatsavstånd att hälften av resenärerna inte behöver stanna mer än 9 gånger. Dessutom är stopptiderna i regel mycket korta.



Figur Interiör från Phileas 26 m långa BRT-fordon av vilka Metrobus har 50 st. Observera att detta fordon har dörrar på dess båda sidor. Fordonen är hybrider som drivs av elmotorer. En dieselgenerator (Euro IV klass) laddar traktionsbatterierna.

Man har frågat resenärer varför de valt Metrobus. 36 % vardera har svarat antingen "snabbt" eller "ingen" trängsel (i biltrafiken?). 7% uppger god komfort och övriga svar har marginella

svarsprocent; t.ex. ”hög turtäthet” respektive ”billigt”. 30% av resenärerna går till Metrobusstationen och har högst 10 min promenad. Endast 7% går längre sträcka. Däremot åker 5% taxi (något populärare på hemvägen) och drygt 50% åker någon annan form av buss till BRT-stationen.

En kundnöjdhetsundersökning av Metrobus-företaget, rapporterad av Yazıcı M. A. et. al. (2013) visar att endast 5% av Istanbuls befolkning är missnöjd med Metrobus medan 40% av dess passagerare är missnöjda med taxan/biljettpriserna. 58% av respondenterna föredrog Metrobus framför andra typer av kollektivtrafik (inklusive spår). En ännu högre andel, 64% föredrog Metrobus framför att åka bil samma sträcka. Yazıcı drar slutsatsen att Metrobus (BRT) på helt egna körfält kan få bilister att ställa bilen och börja åka kollektivt.

En slutsats i Can Yüces avhandling är att integreringen med gång och cykel samt infartsparkeringar måste förbättras. Likaså måste stationernas utförande och design förbättras med högre kapacitet och säkerhet samt bättre väderskydd.

Douai

Ett fint exempel på utformning av infrastruktur och fordon för BRT finns i den lilla staden Douai i norra Frankrike. Staden har trånga gator men har ändå helt avskilda bussbanor av betong genom staden. Samtidigt har man placerat in utrymme för begränsad biltrafik, för cykel och gångbanor. Stationerna är mycket påkostade med plattformar vars kanter försetts med infällda lysdoder.



Figur Gatu-utformning i Douai med körbana för bilar, BRT, cykel och gångtrafik. Som synes använder man beläggning med unik färg för olika trafikslag. Kollektivtrafiken och biltrafiken går enkelriktat åt varsitt håll på denna stadsgata. (Foto: Karl Kottenhoff)

Metz

Staden Metz ligger i Nordöstra Frankrike. Staden har omkring 120000 invånare och Metz-regionen ca 230000. Det finns två högklassiga BRT-linjer; benämnda ”Mettis”. Båda Mettislinjerna går genom centrum. Den ena linjen, A, är 12,5 kilometer lång, den andra, B, 10,9 kilometer. Genom de centrala delarna av Metz kör bussarna på en gemensam sträcka av 5,6 km. (Maasing, 2013) ²

På 86 procent av linjesträckningen kör Mettis på reserverade körfält eller egna vägar och slipper konkurrera om gaturummet med annan trafik. Körfälten är separerade från biltrafiken rent fysiskt och inte bara genom målning. Detta för att hindra bilar att köra in på Mettis körbanor.

I gatukorsningar prioriteras Mettis, på samma sätt som man på många andra håll gör med spårvagnar. Genom att Mettis i praktiken körs på egna körbanor blir reshastigheten hög – i genomsnitt 20 km/tim. Turtätheten är 4 – 8 minuter under högtrafik och i övrigt 10 minuter dagtid.

Satsningen är en del av staden Metz program för hållbar utveckling. Syftet med programmet, som inleddes hösten 2008, är att förbättra luftkvaliteten och minska föroreningarna i staden. Några planer för att i framtiden göra om Mettis till spårväg finns inte. De ”vanliga” bussar som frigörs i trafik på andra linjer för att förbättra servicen där.

Att Metz Métropole, ”Stor-Metz”, valde att satsa på BRT à la Mettis i stället för spårväg förklarar regionen med att de smala gatorna i centrum och den historiska stadsmiljön skulle vara olämpliga för spårväg. Befolkningsunderlaget ansågs inte heller räcka till. Regionen räknar med 36 000 resor om dagen på Mettis, vilket man anser vara för lite för att försvara införandet av en spårväg.

Investeringskostnaderna för ett spårvägsalternativ bedöms av regionen till 15 – 35 miljoner euro per kilometer, men för Mettis till 4 – 10 miljoner euro per kilometer. Hela 80 procent av arbetsplatserna i själva Metz och 52 procent av arbetsplatserna i regionen betjänas av Mettis.

Metz har beställt sammanlagt 27 Van Hool Exquicity till sitt nya BRT-system. Bussarna har olika pastellfärger. Meningen var att varje linje skulle ha en egen färg på bussarna och en inredning som matchar exteriören. De bussar som används i Mettis är 23,8 meter långa, dubbelledade dieselhybrider. Därmed är det elmotorer som driver hjulen.

Utöver att de glada färgerna bör påverka resenärerna positivt så finns en rolig gimmick i de inspelade hållplatsutropen. Man använder både manliga och kvinnliga röster i olika åldrar. Ibland är det en barnröst som uttalar nästa hållplatsnamn och ibland sjungs hållplatsnamnet av en operasångare.

Bland annat gjordes följande observationer i Metz:

- spårvagnsklockor på bussarna
- stora namn på hållplatserna med affisch
- olika röster läser och sjunger hpl-utropen
- olika pastellfärger på fordonen, som iPhone s
- hybriddrift med diesel? Kommer ofta iväg helelektriskt
- bussbanorna inte öppna för de andra busslinjerna.
- breda bussbanor av grå betong. Bättre med färg? Konstgräs?
- Skumpig, murrande färd pga betongen. spv bättre

² En stor del av stycket om Metz och Mettis är skrivet av Ulo Maasing i Bussmagasinet, oktober 2013.

- Bakaxeln går minst lika jämnt som framaxeln.
- gatsten i staden ger visst buller.
- snygg inredning och möblering. Samma färg återkommer inuti.
- Motorn i särskilt utrymme bak, som i Malmöexpr.
- Juni 14: turtäthet 15 min hela dagarna mån-lördag, 30 min på söndag (sommar?)
- långa gemensam sträcka linje A och B

5.2 Busstrafiksystem med förbättrad design

Nya dubbeldäckare i London

Greater London Authority (2011) presenterar en ny London-buss:

”Den första bussen som utformats speciellt för London, på mer än 50 år har anlänt till huvudstaden. Borgmästaren sade: "Julen har kommit tidigt i form av denna revolutionerande ny buss... Det är den senaste, största mästerverk av brittisk ingenjörskonst och design, och jag är säker på att det kommer att bli en mycket älskad och ikoniska fordon besläktad med den legendariska Routemaster från vilken den drar så mycket inspiration. " ”



Figur Den nya bussen, som påminner om den ikoniska Routemaster, innehåller den mest innovativa och banbrytande hybridteknik, enligt Greater London Uthority.

Den nya bussen har bland annat en öppen plattform baktill, som kan stängas av vid lågtrafik och som gör det möjligt att återinförandet av en hop-on - hop-off teknik för trafikantutbyte. Bussen har Tre dörrar och två trappor för smidigare och snabbare ombordstigning än vad som är vanligt i engelsk buss-utformning.

Ny bussflotta i Karlstad

1 juli 2013 bytte Karlstadsbuss operatör för stadstrafiken. I samband med detta byttes samtliga stadsbussar ut. Bytet av bussar var inte bara ett byte rakt av till nyare bussar med motsvarande standard, utan syftet med bussbytet var att skapa en mer attraktiv resmiljö för Karlstadsbuss resenärer. Förändringar genomfördes i den inre designen med syfte att skapa en modern och luftig miljö. Detta resulterade i en tåginspirerad inredning med dämpade färger och träpanel och bekväma, stoppade stolar. Även teknikinhållet i bussarna förändrades genom införandet av Buss-TV.

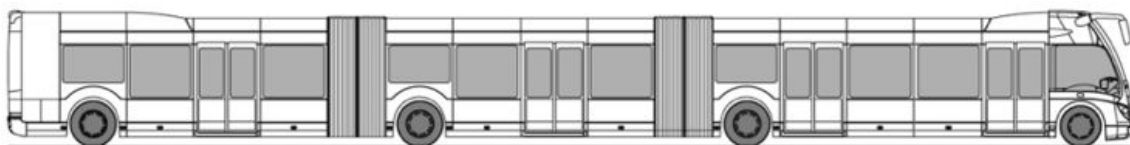


Figur . Den nya bussparken i Karlstad består av 50 st 13,7 m långa boggibussar samt nio st 18 m långa led bussar. Varje boggibuss har tio fler sittplatser än dagens normalbussar. De nya stadsbussarna i Karlstad innehåller luftkonditionering, buss-TV, trygghetskameror och fritt internet blir standard på alla bussar.

Utöver designen har en rad andra förändringar genomförts. Bussarna har blivit större med totalt ca 30 % fler sittplatser. I de nya bussarna finns också gratis WiFi (4G-uppkoppling) och fler säkerhetskameror. Dessutom har en ny syntetbaserad "rikssvensk" röst för utrop börjat användas. Utvecklingsgruppen på Karlstadsbuss beslutade om samtliga förändringar i dialog med teknikleverantörer och operatören Förenade Buss,

Phileas

Phileas har utformats i såväl 18 m och 24 m som 26 m utförande. De två senare har fyra axlar och två leder. Föraren sitter i mitten av fordonet, relativt avskild från passagerarna. Fordonet drivs av ett hybridsystem med generator, batterier och elmotorer.



Phileas 26 m

Phileasfordonet är utrustat med ett virtuellt system styrning (guidance). Detta är ett datoriserat system. Referens magneter är inbäddade i vägbanan och deras positioner registreras i fordonen. Den virtuella rutt som skall köras av Phileas, skapas och lagras i datorerna i fordonet. Systemet ger den verkliga positionen för magneterna, hastighet, acceleration,

styrvinklar, etc. Phileas finns i såväl 18 m och 24 m som 26 m utförande. De två senare har två leder och fyra axlar.



Källa: Phileasfordon VDL Bus&Coach (Internet). Fordonet på bilden har dörrar (även?) på vänster sida.

Antalet sittplatser i Phileas är relativt lågt, åtminstone i 18 m-varianten där en anmärkningsvärd del av längden går åt till förarplats, dörröppningar, hjulhus och egen avdelning för motorrum.

VanHool Exquicity (BRT-buss), Scania BRT-fordon och Mexibus



Fig.. Skiss på VanHoll Exquicity.

Malmöexpressens fordon är av typen VanHool Exquicity. Malmöns version är 24 m lång med fyra axlar och två leder. Drivningen sker med elmotorer som får ström från ett batteri, vilket laddas kontinuerligt av en metangasdriven generator. Denna finns längst bak i fordonet, i del som ser ut som en förarhytt längst bak.



Figur Scania ExquiCity prototyp på provtur. Fordonet är en 18,7 m lång BRT ledbuss, av Scania avsett att passa svenska BRT-system.

Scania ska leverera 62 bussar till BRT-systemet i Mexico City. (Infrastrukturnyheter, 2014)



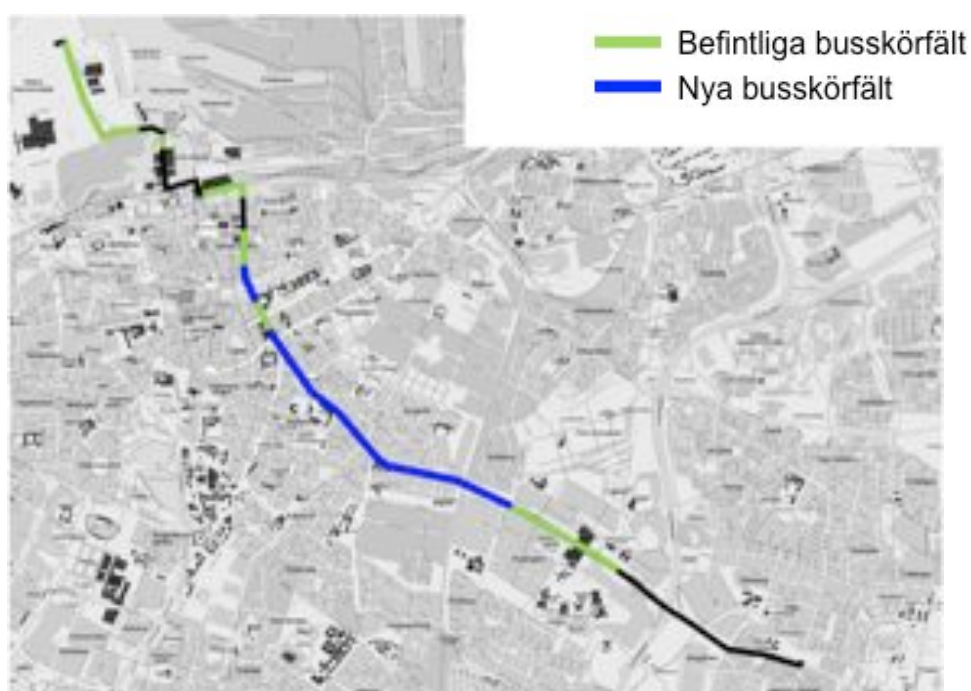
Bild Fordonet ovan ska trafikera Mexico Citys nya kollektivtrafiksystem MEXIBUS

Bilden föreställer Mexibuss för BRT i Mexica City. Observera de högt belägna entréerna på fordonets vänstra sida.

Malmöexpressen - rapport från två studiebesök

MalmöExpressen är följden av ett samarbete mellan Skånetrafiken, Malmö stad och Nobina med syfte att införa ett nytt stadsbusskoncept på Skånes största stadsbusslinje – linje 5 i Malmö. (Skånetrafiken, 2014a) Visionen har varit att skapa ”Sveriges bästa busslinje”. Ett måla har varit att skapa ett kollektivtrafiksystem som är

- Smart
- Smidigt
- Urbant
-



Figur Karta över Malmöexpressen, linje 5 i Malmö. Linjen är $2 \cdot 8,3 \text{ km} = 16,2 \text{ km}$ varav $10,5 \text{ km}$ (65%) är reserverade körfält.

Några fakta för Malmöexpressen:

- Påstigning i alla dörrar
- Biljettviseringsautomater i bussen
- Signalprioritering med induktions-detektering
- 3,5 km busskörfält utökas till 10,5 km av linjens totala 16,6 km ($2 \cdot 8,3$ dvs 65%)
- Nya busskörfält är mittförlagda med 3 hållplatser
- Hastighetsstöd - inga gupp där nya busskörfält anläggs, dock finns några fartgupp.

Figur Skiss av fordonen Van Hool Exquicity.

Följande uppgifter gäller BRT-fordonen

- Totalt 15 nya fordon varav 13 fordon tursätts under rusningstrafik
- Typ Van Hool Exquicity
- Vikt 36 ton (brutto?)
- Batterihybrid med Metangas-generator, dvs. naturgas eller biogas
- Elmotorer från Siemens på axel 2
- WiFi för passagerarna



Följande åtgärder ha vidtagits för infrastrukturen

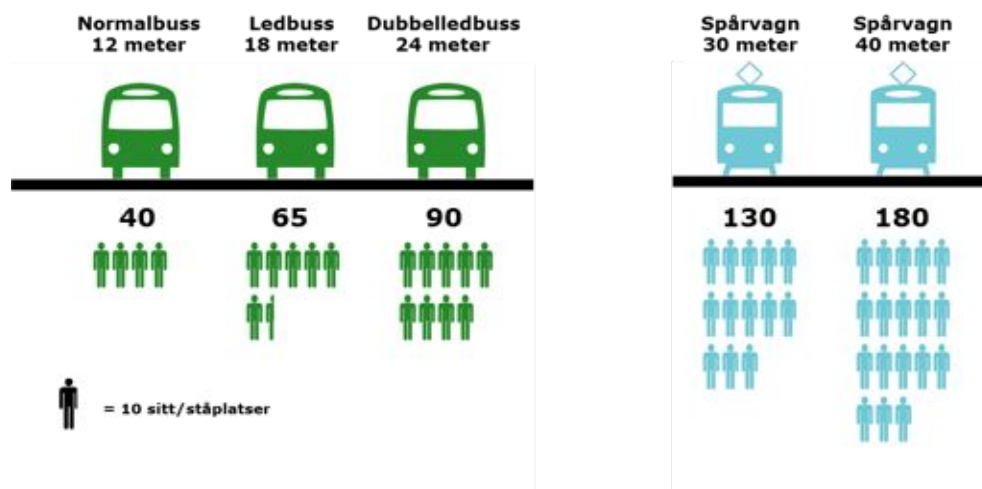
- Framkomlighetsåtgärder, bl.a. genom röd asfalt
- Hållplatsåtgärder
- Beläggningsåtgärder med polymerförstärkt asfalt
- Trafiksäkerhetsåtgärder

Medelhastigheten är 14.2 km/tim vilket är samma som för den tidigare linje 5.

Resenärsinflytande

- Fokusgrupper har åkt på prov
- Synpunkter på bl.a. viseringen och på video-skärmens läsbarhet
- Handikapporganisationer deltog i resa till bussbygget hos VanHool i Belgien
- Barnvagnsplatserna räcker inte (endast 2 st)

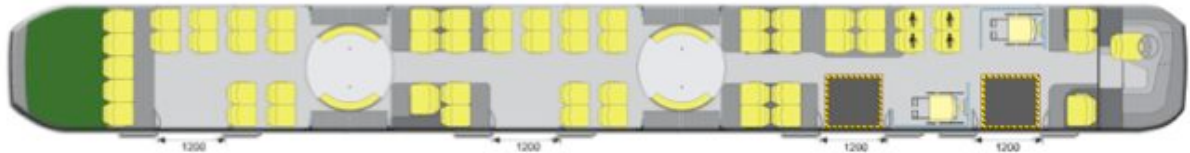
Linjen har 4 milj. resor/år. Detta torde motsvara ca. 13.000 resor per vardag. Man har ungefär 2% fuskåkare. På den gamla linje 5 behövdes 22 ledbussar som ersatts av 13 nya dubbelledade fordon i trafik. En orsak till att satsa på just dubbelledbussar är att kapaciteten passar för linje 5. Uppskattade kapaciteter visas i figur Y.



Figur Uppskattad praktisk kapacitet för olika fordonstyper. Fordonen rymmer enligt tekniska specifikationer betydligt fler, men detta är den bedömning Skånetrafiken och Malmöexpressens projektgrupp gör. (Skånetrafiken, 2014a)

Nobina använder särskilda förare som fått anpassad utbildning. De skall vara "ambassadörer för kollektivtrafiken". Skånetrafiken uppger att förare som kör Skånexpressen visat stolthet över det.

Fordonen har möblerats med 55 sittplatser. Man uppskattar, som tidigare nämnts, att komfortkapaciteten är max 90 passagerare.



Figur Möblering av fordonet

Efter en provåkning av Malmöexpressen den första trafikdegen (söndag 8 Juni 2014) skrev Kottenhoff ner följande intryck:

"Den 24 m långa ormen verkar gå tätt, ty jag behöver vänta bara två minuter. Det bär av; från Centralen på Amiralsgatan i riktning Stenkällan via Rosengård. Det första intrycket är att fordonet är ljust inuti med smakfull färgsättning och bekväma sitt- och ståplatser och att det drivs elektriskt; tyst men med ett visst transmissionsljud från en andra axeln. Förarna verkar ha alla möjligheter att reglera acceleration och bromsning efter (sitt) tycke och smak: Trots eldriften så är färden inte ryckfri, vilket kan bero på att några ramper för acceleration och bromskrafter inte verkar finnas. Som tur är kan fordonet inte accelerera lika starkt som en vanlig 12m-buss. Jag mäter som högst ca 1,5 m/s² från start. Då fordonet accelererade från hållplats hördes nästan ingenting, varken av transmissionsljud eller från gasmotorn. Det var imponerande; en bedrift!

Vid ändhållplatsen Stenkällan ligger ett glest bostadsområde med villor och radhus, nästan "in the middle of nowhere" för att trafikeras av ett så stort fordon. Jag följer med tillbaka, efter att ha väntat 15 min på nästa buss. Turtätheten på söndagar påminner mer om en svensk småstad än om en BRT-linje i Sveriges tredje stad. Buss-värden berättar att man körde var tredje minut med den gamla femman i morgonrusningen men att denna Malmöexpress ska gå var femte minut, eftersom den tar fler passagerare. Under sommaren ska den aldrig gå tätare än var 7-8 minut, enligt tidtabellen. Liksom andra Malmöbussar blir turtätheten var 10 minut dagtid vardagar och inte tätare än varje kvart på söndagar.

I praktiken hade man (redan) första dagen problem med regulariteten, trots röda bussbanor och körfält, viss signalprioritering och påstigning i alla dörrar. Jag fick vänta en halvtimme på nästa buss i stället för väntevärdet 7,5 minuter eller turintervall 15 min. Efter 29 minuter kom två långa Malmöexpresser. Folk valde att bara kliva på i den första, vilket inte löste knuten, utan förvärrade den.

I den andra änden vände den långa bussen på en kaj i Västra Hamnen efter att ha kört runt i minst två rondeller. Sådana brukar inte finnas på BRT-linjer och inte heller fart-gupp. Men i Malmö finns det. Synd på en i övrigt snyggt gjord buss-korridor med en röd betongbana och (ganska) rak linjesträckning. Förarna kan alltså mestadels styra rakt och vid hållplatserna ska det långa fordonet placeras nära hållplatskanten, vilken tycktes vara Kassel Curb. Denna ska man kunna köra mot, men de flesta förare behärskade inte fordonets högersida. Föraren sitter ju inte på samma sätt som i (vanliga) bussar utan närmare mitten, som i vissa spårvagnar. Då blir det ovant att styra mot kanten.

Så vad blev då de viktigaste intrycken?

- Fordonen är snygga både ut- och invändigt
- De är tysta utvändigt, men inte invändigt över drivaxeln.
- Det var dålig turtäthet, men å andra sidan förvånansvärt få resenärer ute

- Infrastrukturen är tydlig med hög standard, där man lagt betongbana. På andra ställen var den obefintlig – inget extra alls.
- Förarna hade inte lärt sig att stanna vid hållplatskanten.
- Cykelbanor saknades på många sträckor.
- Informationssystemet i fordonen visade bytesmöjligheter mm.
- Väntetidskyltarna lurades vid kraftig försening.
- Inget annat bussystem i Sverige ligger så nära full BRT.
- Malmöexpressen är ett olyckligt namn eftersom detta inte är en expressbuss utan en BRT-linje.

På det hela måste jag beundra vad man åstadkommit och önska Skånetrafiken och Malmö stad lycka till! ” *Karl Kottenhoff, 8 juni-14*

Små busstationer/ fina hållplatser

På flera håll byggs BRT-system med riktiga stationer, dvs. med fysiska byggnader som ger intryck av att vara en station och inte bara en enkel busshållplats. De system i Sydamerika och Asien som har höga plattformar har ofta en spärrlinje och en byggnad/vänthall man går in i. I Kina byggs ibland BRT-stationer enligt bilden nedan.



Figur En Bus Rapid Transit (BRT) station under uppbyggnad ses i Yinchuan, huvudstad i nordvästra Kinas autonoma regionen Ningxia Hui, Kina, Aug. 3, 2012. (Projects, 2012)

Sjukhus-hållplatser Karlstad och Lund

Vi Centralsjukhuset i Karlstad har en stor hållplats med högre standard än normalt byggts. Den har en ö där bussar kan stanna på flera sidor. I stället för ett litet regnskydd finns ett enkelt ”stationshus”. Passagen från sjukhusentrén går helt under tak.



Figur Busshållplatsen/stationen vid Centralsjukuset i Karlstad, vintern 2014. Gångvägen från sjukhusets entré till stationsbyggnaden går under tak.

I Lund passeras sjukhuset av Lundalänken. Där finns en rejäl plattform under ett ”perrongtak”, likt vad som finns på järnvägs- och tunnelbanestationer.

Norsk hållplats för Superbuss

I Trondheim planeras för BRT, där kallad Superbuss. Man kommer att lägga vikt på hållplatserna, speciellt Prinsen Krysset som har många hållplatslägen. Man förväntar sig bl.a. högre standard för resenärerna, hög tillgänglighet och bättre köröjligheter för bussarna.

Station Lindholmen i Göteborg

Längs bussvägen i Lindolmen, Göteborg finns några intressanta utföranden för BRT. Det handlar såväl om hållplatsernas eller stationernas anknytning till omgivningen, trafiktekniska lösningar och serviceutbud. Stombusshållplatsen Lindholmen är utformad som en liten station med bl.a. Pressbyrå-kiosk, brevlåda? Och telefon? De upp till 24 m långa stombussarna angör ett yttre hållplatsläge och kan därmed köra om vanliga stads- och förortsbussar som angör ett inre hållplatsläge.



Figur Stombusshållplatsen _____ är utformad som en liten station med viss service. Där finns en Pressbyrå-kiosk. Stombussarna angör ett yttre hållplatsläge och kan därmed köra om vanliga stads- och förortsbussar som angör ett inre hållplatsläge. Bussvägen/banan är signalprioriterad.

Bussvägen i Lindholmen är signalprioriterad och bussarna körs även rakt genom rondeller, medan bilar körs på vanligt vis runt om dessa.



Figur Vid (stombuss)stationen i Lindholmen finns service, t.ex. en brevlåda.

5.3 Mindre utformningsprojekt och detaljer

Klackhållplatser för stomlinjer

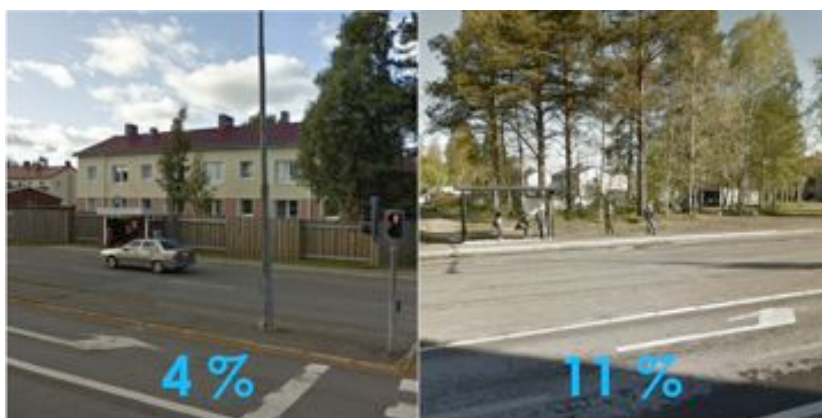
Klackhållplatser infördes i Stockholm ungefär samtidigt som man införde stomlinjer i Stockholms innerstad. Hållplatsen är bred och byggs ut från trottoaren. Därmed slipper bussen svänga in till hållplatsen, vilket ofta innebar att den ofta behövde tränga sig in mellan parkerade bilar. Klackhållplatsen ger ökad prioritet för busstrafiken, med högre komfort och minskad tidsåtgång.



Figur Klackhållplats på Hantverkargatan i Stockholm.

Var finns morgondagens bussresenärer i Luleå?

Ett studie i Luleå (Karlberg, R. 2014) visar genom statistisk analys bland annat att hållplatser som upplevs trygga drar åt sig fler påstigande bussresenärer än de som uppfattas otryggare eller mindre attraktiva. Detta är tolkningen av dessa bilder:



Figur Två busshållplatser i Luleå som attraherar olika stor andel av sin omgivande befolkning. (Karlberg, R. 2014)

Om det som visas av dessa bilder är allmängiltigt så tyder det på att det finns attraktivitets- eller trygghetsattribut som är mycket viktiga.

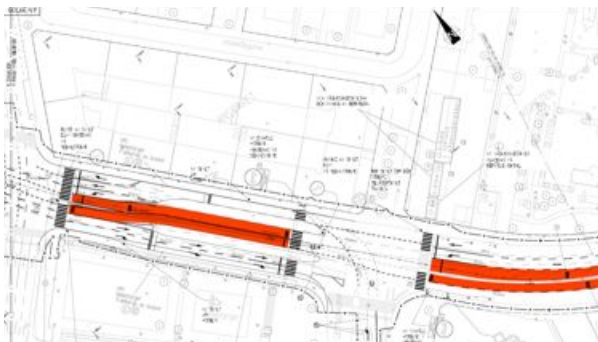
Beläggning av bussbana

Definition: En *bussbana* är en, oftast helt separerad från biltrafik, bussväg med någon form av styrning av bussfordonen i sidled.

Det är lätt att spårbildning uppstår på bussvägar och vid hållplatser. Därför bör särskild beläggning användas. Olika typer, t.ex. betong, prövas och används.



Malmö stad har konstruerat en särskild bana och körväg för Malmöexpressen. Beläggningen är gjord av rödfärgad polymerförestärkt asfalt.



Figurer Körbanan för Malmöexpressen är belagd med gummiblandad asfalt.

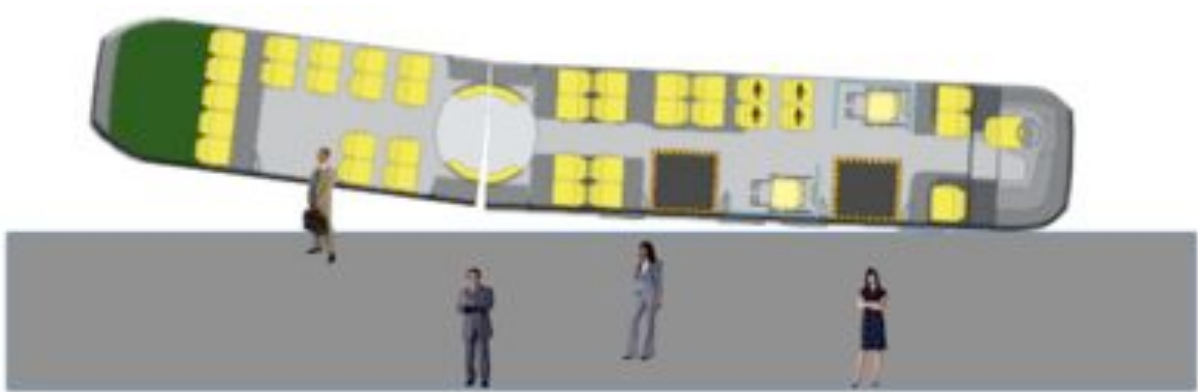
Angöring av kantsten

Det finns många problem kring angöring till hållplats utan nivåskillnad. Därför förekommer sällan hållplatser utan nivåskillnad i buss-sammanhang. För moderna spårvägar är det standard idag. Bussens möjlighet att styra snett in mot hållplatskanten är det som omöjliggör att hållplatsen byggs lika hög som bussgolvet är.

Nigning, dvs. att luft släpps ur bussens luftfjädring vid hållplatsstoppen, har blivit den lösning som används idag. Nigning minskar steget upp till golvet men medger oftast inte helt plant insteg.



Bild Angöring mellan ledbuss och hållplatskant på bussväg i Göteborg. Rak inkörning gör att avståndet mellan bussgolvet och hållplatsytan är litet, ca 5-10 cm.



Figur Inkörningen till hållplats måste ske så rakt att främre hörnet inte krockar med en hög hållplatskant. Idag brukar man låta hörnet svepa över den maximalt 18 cm höga kanten.

För att koma alldeles intill kantstenen kan speciella kanter användas. En sådan konstruktion heter Kassel-Curb.



Figur Exempel på hållplats-kantsten för tät angöring med buss. (Kan vara Kassel-Curb)

Ett konstaterande från förstudien är att de problem som finns vid inkörning till hållplats och de effekter som finns för resenärerna kräver fullskaleprov med någon eller några typer av höga plattformar. Intresset för höga plattformslösningar förefaller begränsat vad gäller BRT, medan det är självklart för spårväg.

Marknadsorienterade busstrafiksystem i Storbritannien (författare Ulo Maasing, Bussmagasinet)

Busstrafiken i Storbritannien avreglerades 1986 med undantag för Londonområdet. Avregleringen innebar bland annat att nästan all busstrafik utanför London för sin ekonomi blev helt beroende av biljettintäkterna. Efter en lång period där bussoperatörer sökte anpassa sig till en ny värld utvecklade flera operatörer ett utpräglat kundorienterat sätt att arbeta.

Flera av dessa har haft en stark resandeutveckling i kombination med stark ekonomi. Själva bussarna är endast en del i arbetet med ett starkt kundorienterat förhållningssätt. Personalutbildning, attitydfrågor, tilltal, sätt att hantera klagomål och reklamationer är andra exempel på sådant som ingår i arbetet.

De båda bussföretag som dominerar lokaltrafiken i och kring Nottingham är bra exempel på detta. Privata Trent Barton kör förortstrafik med ca 280 bussar medan det mesta av tätortstrafiken körs av Nottingham City Transport, NCT. Företaget har staden som huvudägare och Transdev som minoritetsägare. Trafiken körs helt utan subventioner.

Båda företagen satsar mycket på en profilering av varje enskild linje därför att man menar att principen ”all business is local” gäller även i lokal kollektivtrafik. Färgerna och profileringen bidrar till att människor identifierar sig med ”sin” linje. 1).

Trent Barton har gått längst i profileringen och anlitat en av Storbritanniens mest kända designers, Ray Stenning, för att ge varje linje sin egen färgsättning på bussarna. De exteriöra färgerna harmonierar med interiören. Linjenumren är avskaffade och istället har varje linje en egen lackering och ett namn som anknyter till den förort som bussen trafikerar, exempelvis Calverton Connection, Ilkeston Flyer, Allestree.

Linjesträckning och turtäthet presenteras på bussidorna. Den enda reklam som finns på vagnarna gäller företagets egen trafik. I reklamen lyfter man också fram de förare som kör den aktuella linjen. Bussarna får inte köra på andra injer än de är designade för. Behöver man sätta in en reservbuss har företaget en liten flotta i en neutral lackering.

”Visst blir det dyrare för oss att profilera linjerna, anlita professionella designers och inreda våra förortsbussar med läderfåtöljer. Visst förlorar vi en del flexibilitet genom att bussarna inte fritt kan bollas mellan linjerna, Men det räknar vi hem genom ett ökat resande”, säger Ian Barton, vice styrelseordförande i Trent Barton. 2)

”Vi står emot frestelsen att ha reklam på/i bussarna. Det skulle ge dem ett ruffigt utseende och skada vårt varumärke. Det finns de som säger att det inte spelar någon roll hur bussarna ser ut, men det stämmer inte”, fortsätter han.

”Interiören ska harmoniera med exteriören. Vi nöjer oss inte med det som tillverkarna erbjuder utan anlitar professionella designers. Dessutom är vi galna i städning. Förutom på nätterna städas varje buss en gång under trafiktiden.”

Liksom Trent Barton är Nottingham City Transport flerfaldigt prisbelönad för sin kvalitet och sitt kundfokus. Även NCT har satsat på en designmässig profilering av bussarna, men man har inte gått lika långt som Trent Barton. Alla linjer har sin egen färgsättning exteriört, och vissa linjer har också ett eget namn.

”När vi investerar i nya bussar intervjuar vi våra resenärer om hur de upplever de olika modeller vi har i trafik idag och försöker ta med oss synpunkterna till bussleverantörerna”, säger NCT:s vd Mark Fowles. 3)

Trent Barton arbetar sedan något år med att profilera om både företag och bussar. Företaget jämför sig med bland annat detaljhandeln.

”Det finns inget varuhus som har interiören oförändrad i tio år. Även i bussbranschen måste profileringen förnyas, helst vart femte år. Annars kommer produkten att upplevas som trött och dess attraktivitet att sjunka”, säger Alex Horny, marknadschef på Trent Barton. 4)

Ett spektakulärt exempel på hur design kan lyfta kollektivtrafik är Transdev Blazefields linje 36. Det är en 45 km lång linje som förbinder tre städer i norra England: Ripon (ca 14 000 inv), Harrogate (ca 80 000 inv) och Leeds (ca 500 000 inv).

Under större delen av 90-talet minskade resandet på linjen. 1998 ökades turtätheten från två till tre turer/timme. Det gav en resandeökning på 23 procent under fem år varefter kurvan planade ut och visade tecken på att peka neråt. Bussbolaget konstaterade att många valde bort bussen därför att de var rädda för att tvingas stå under resan. Att öka kapaciteten genom tätare turer skulle öka kostnaderna kraftigt. Alternativet var att gå över från enplansbussar till dubbeldäckare som många briter ser som en lågstatusprodukt. Företaget valde det senare. 5)

”Utmaningen för oss var att få det att uppfattas som något positivt. Därför satsade vi på en stark profilering av 36:an med en lackering som skulle kännas elegant. Likaså på en inredning som skulle erbjuda hög komfort och med sina läderfåtöljer ge en känsla av lyx, säger Giles Fearnly, vd för Transdev Blazefield.

Tretton nya dubbeldäckare köptes in och en designer specialiserad på design och profilering av kollektivtrafik anlätades. Bussarna på linje 36 blev annorlunda, både jämfört med andra förortsbussar och företagets övriga. Komforten förbättrades. Bussarna fick bekväma, läderklädda fåtöljer med ordentliga benutrymmen. Tillverkarens standardinredning fick nobben. Färgerna på alla detaljer var noga genomtänkta och gick igen från bussens exteriör. Bussarna blev också reklamfria. I ett informellt samarbete med de regionala myndigheterna höjdes standarden på busshållplatserna. 5)

”Tidigare var det endast linjenumret som skilde 36:an från våra andra linjer. Nu blev bussen synlig, inte minst för bilister som pendlade längs linjen. Oj vad ofta den går, var en vanlig reaktion från människor som tidigare inte hade lagt märke till 36:an”, säger Giles Fearnly.

Förändringarna satte fart på resandet, trots att varken biljettpriser eller turtäthet ändrats. 35 procent av de nya resenärerna var tidigare bilister. Resandeökningen var störst utanför högtrafik. 6)

Resandeökningen blev +15% år 2004, +7,5% 2005, +16% 2006, +17% 2007, +5,2% 2008. Sen tog det plötsligt slut. 2009 hade man en liten nergång.

”Bussarna hade blivit sju år gamla. Profileringen, varumärket hade nått slutet på sin livscykel på 5 – 7 år. Gör man inget då kommer produkten att börja backa. Vi insåg att vi måste fräscha upp produkten och förnya den och att vi var tvungna att agera snabbt”, säger Nigel Eggleton som efterträdde Fearnly som vd för Transdev Blazefield.

Först gjordes en lätt uppfräschning i kombination med ökad marknadsföring. Det gav en resandeökning på några procent år 2010. Men förtagsledningen insåg att bussarna började uppfattas som gamla och övervägde att förnya hela vagnparken. Man konstaterade att tillverkaren Volvo/Wrightbus inte hade utvecklat produkten särskilt mycket. Istället för att investera ca 2,6 miljoner kronor/buss i nya bussar valde man att renovera bussarna för ca 800 000 kronor/buss: nya motorer med bättre miljövärden, nya växellådor, ny design, ny skraddarsydd inredning med 2 +1 1 stolar i bredd, trådlöst internet, förbättrad ventilation och ljudisolering med mera. 7)

Väggen vid trappan upp till övervåningen är dekorerad med svart- vita bilder från hur det såg ut längs linjen förr. Väl uppe i trappan möts resenärerna av poesi och prosa i blankt svart och silver. Det ger en exklusiv känsla åt bussen.

”Stolsplacering 2+1 på det övre planet införde vi därför att många av våra kunder tillbringar 45-50 minuter ombord i rusningstid. Vi vet att människor inte gillar att sitta axel mot axel med obekanta”, säger Nigel Eggleton.

När den första renoverade bussen sattes i trafik gjorde bussföretaget omfattande kundundersökningar om vad deras resenärer tyckte om bussen och om de hade några förslag till förbättringar. Likaså intervjuades förarna, dels om hur de själva upplevde bussen, dels om kundernas reaktioner. Det visade sig att många resenärer föredrog att stå längst fram i bussen, hellre än att åka baklänges med ansiktet mot främmande människor. Möbleringen gjordes därför om. 7)



Figur. Eclipse är en BRT-linje i södra England som körs med vanliga bussar. Stor omsorg har lagts på exteriör och inredning med golv i trä laminat, läderklädda fåtöljer med nackstöd i läder i matchande färg mm. Invändig och utvändigt färgsättning harmonierar. Bussarna är helt fria från reklam.

”Eclipse är en BRT- linje i södra England som körs med vanliga bussar. Stor omsorg har lagts på exteriör och inredning med golv i trä laminat, läderklädda fåtöljer med nackstöd i läder i matchande färg mm. Invändig och utvändigt färgsättning harmonierar. Bussarna är helt fria från reklam.”

”Avreglering kräver innovation. Resandeökning är själva nyckeln till lönsamhet. Produktutveckling driver tillväxt i resandet. 36:an är beviset”, säger Nigel Eggleton.

6. Delprojekt inom förstudien

Förutom Malmöexpressen och kanske stombusslinje 16 genom Norra Älvstranden (Göteborg) samt Lundalänken finns det knappast några BRT-lösningar i Sverige. Däremot finns det möjlighet att undersöka resenärernas attityder och nöjdhet med på några håll där busstrafiken utvecklats. Nya fordon har införts och utvärderats i Karlstad och på Norrtäljelinjen i Stockholm. Helt nya BRT-fordon har införts på Malmöexpressen.

Dessutom har kundernas perspektiv undersökts i en workshop där man tagit fram designlösningar för hållplatser/stationer. Hållplatsernas funktion har även undersökts genom några mindre observations- och designstudier.

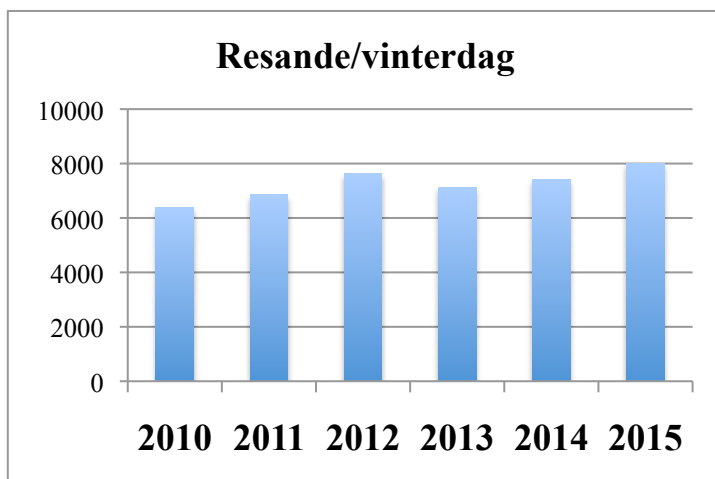
6.1 Resandeförändring efter införande av högstandardbussar

När Nobina tog över Norrtäljetrafiken sommaren 2011 införde man dubbeldäckare med extra hög standard på linje 676. Det är intressant att veta om införandet av de nya bussarna och den tidtabell som infördes påverkat resandet.

Linje 676 hade redan en hög turtäthet mellan Norrtälje och Danderyds sjukhus. Ungefär varannan tur fortsatte till terminalen Tekniska Högskolan. Flera extra turer kördes i rusningstrafik med ledbussarna. Det gjorde att det stundtals gick en avgång från Norrtälje var tredje minut. Efter införandet av de större dubbeldäckarna kunder turtätheten sätts till 5 min i rusningstrafik och alla fordon gick till Tekniska Högskolan.

Tabell Resande per vinterdag före och efter införande av högstandard dubbeldäckare på linje 676, Stockholm – Norrtälje. Källa: SL ATR-räkningar.

	Resande/vinterdag	% ökning sedan 2010
2010	6394	0%
2011	6852	+ 7%
2012	7642	+ 20%
2013	7136	+ 12%
2014	7424	+ 16%
2015	7996	+ 25%

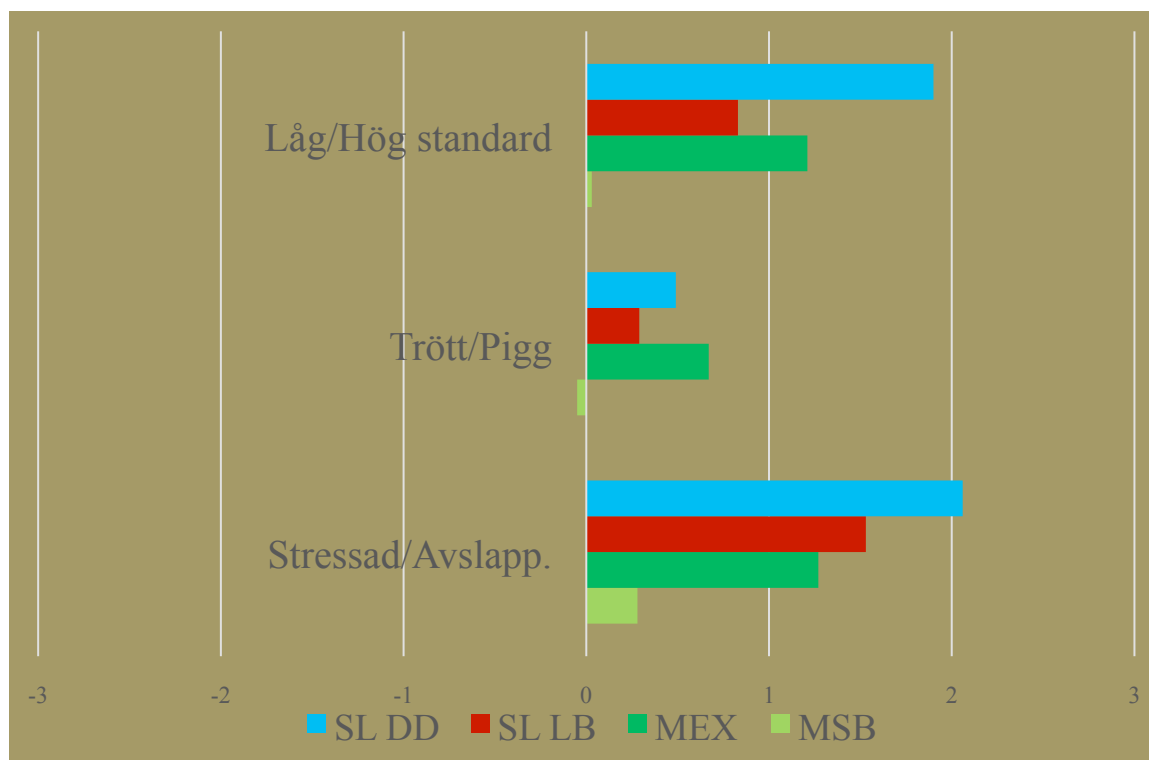


Figur Resande per vinterdag med linje 676 enligt ATR-statistik från SLL.

Hur mycket av resandeökningen som beror på de nya fordonen är svårt att avgöra. Man kan däremot avföra att det ökade resandet beror på ändrad turtäthet eller på kortare körtid. Ingendera gäller.

6.2 Intervjuer om bussresenärers prioriteringar

Bussresenärer på Norrtäljelinjen 676 (n=259) och på 639/686 (n=104) har intervjuats, de senare som referens. I Malmö intervjuades resebärer på Malmöexpressen (n=190) och på vanliga stadsbussar (n=82).



Värdet av de speciella fordonen visas i tabell xx. Busstyperna definieras som

- Malmöexpressen (Excucity) mot vanlig Malmö stadsbuss (ledbuss).
- Dubbeldäckaren på 676 mot vanlig SL ledbuss.

Respondenterna fick även väga in höjt respektive sänkt pris på periodkort och turtäthet. I tabellen visas först värdet av fördubblad turtäthet; 6 i stället för 12-minuterstrafik. Sedan visas värdet av fordonet, enligt ovan beskrivet.

- Värdet av **6-minuterstrafik** i st.f. 12-min

Malmö (MEX+stadsbuss)	56 kr/mån (11% av 495 kr)
Stockholm-Roslagen	74 kr/mån (9% av 790 kr)

- Värdet av **bättre fordon**

Malmöexpressen, MEX	19 kr/mån (4%)
Dubbeldäckarna, Norrtälje	136 kr/mån (17%)

6.3 Utvärdering av ny bussdesign och IT-tjänster i Karlstad

1 juli 2013 byttes samtliga stadsbussar i Karlstad ut. Bytet av bussar var inte bara ett byte rakt av till nyare bussar med motsvarande standard, utan syftet med bussbytet var att skapa en mer attraktiv resemiljö för Karlstadsbuss resenärer.

”– Vi har verkligen ansträngt oss för att göra bussen till en trevlig plats att vara på. Varför skulle kollektivtrafikens kunder acceptera fulare design och inredning än den man sätter i en bil?” (Robert Sahlberg Affärsutvecklingsansvarig Karlstadsbuss)2.

Förändringar genomfördes i den inre designen med syfte att skapa en modern och luftig miljö. Detta resulterade i en tåginspirerad inredning med dämpade färger och träpanel och bekväma, stoppade stolar. Även teknikinnehållet i bussarna förändrades genom införandet av Buss-TV.

Resultaten visar att resenärerna var nöjda med samtliga åtta attribut som var direkt kopplade till fordonet.

- På/avstigning på fordonet
- Sittplats i fordonet
- Belysning i fordonet
- Komfort i fordonet
- Trygghet i fordonet
- Ljudnivå i fordonet
- Luftkvalitet i fordonet
- Renlighet i fordonet

Studien som gjordes före förändringsarbetet, under de gamla bussarnas sista tid, visade att resenärerna var mycket nöjda med Karlstadsbuss. Ingångsvärdena för förändringsarbetet var således att kunderna initialt är nöjda med tjänster de erhåller. Med detta som utgångspunkt kan det antas att resenärerna initialt har höga förväntningar vilka kan vara svåra att matcha.

Detta till trots visade resultatet efter förändringsarbetet att samtliga kvalitetsattribut visade signifikant påverkan på kundernas reseupplevelse på ett positivt sätt.

Sammantaget kan den här studiens slutsatser sammanfattas i följande punkter:

- Kvalitetsförbättringar har effekt på kundernas reseupplevelse.
- Fortsatt begränsad kunskap om hur effekten av förändringarna kvarstår över tid.
- Fortsatt begränsad kunskap om eventuella effekter på resebeteenden. Attraherar det nya resenärer?
- Fortsatt begränsad kunskap om effekten av enskilda förändringar.

För att kunna besvara ovanstående frågor så rekommenderas studier av enskilda förändringar.

En utförligare redovisning görs i SAMOT's bilaga, nr.Y. (Gottfridsson m.fl., 2014)

6.4 Co-design; framtagande och utvärdering av ny design

Studien genomfördes i Karlstad och syftet var att jämföra två olika processer för att involvera resenärer i en designprocess med målet att utforma en del/delar av kollektivtrafiksystemet. Det delsystem som valdes var busshållplatsen. Grupperna gavs (avsiktligt) olika förutsättningar för arbetet med 'målbild' i form av kollage.

De fyra modeller som blev resultatet skiljde sig en hel del från varandra. Det de hade gemensamt var, förutom tillgång till kollektivtrafikinformation, att byggnaderna var betydligt större än dagens väderkurer. Målet verkade vara att alla resenärer ska kunna vänta i skydd där det gärna får vara varmt och ljust. Att kunna se bussen och att synas när man står på hållplatsen var också gemensamma krav och därmed återkom lösningar med genomskinliga väggar.

Metodik. Även om arbetet resulterade i konkreta förslag på utformning av hållplatser så var studiens primära syfte att pröva hur man kan arbeta tillsammans med resenärer för att skapa lösningar. En första observation är att deltagarna arbetade hårt och engagerat. Det var tydligt att de tyckte att det var roligt.

Den sista uppgiften, att bygga en modell, fungerade bättre än väntat med referens till såväl process som resultat och detta trots att tiden som stod till förfogande var något knappt tilltagen.

Studien är en förstudie där användare - resenärer – har involverats i att konkret forma förslag till kollektivtransportsystemets hållplatser. Involvering av resenärer i utvecklingsprocessen – inte enbart som informanter utan också som medutforskare och meddesigners – kan lära oss mer om vilka behov, krav och förväntningar resenären har på transportsystemet och dess olika delar. Användare kan betraktas som en särskild disciplin. Resenärer har viktig domänkompetens men vi måste lära oss mer om hur vi bäst lockar fram den. Vi måste testa och utvärdera olika arbetssätt.

I pilotprojektet har prövats två något olika processer för involvering. En första slutsats att tvingas konkretisera visioner och tankar leder till diskussion och reflektion: Vad innebär t.ex. ett krav på att "Hållplatsen skall upplevas som trygg". En andra slutsats är att arbeta med fysiska objekt skapar fokus på lösningar men de fysiska objekten i termer av moodboards, fysiska modeller etc. blir också medierande objekt och hjälper deltagarna att kommunicera sina krav.

6.5 Hållplatsen som en del av staden

Inom förstudien har observationsstudier och intervjuer vid hållplatser genomförts. Studerade busslinjer är en BRT linje i Malmö samt det mest lika BRT som Stockholm har. Faktorer som liknar BRT är bl a hög turtäthet, delvis egna körbanor, realtidsinformation och möjlighet att kliva på genom flera dörrar (i Stockholm endast då servicevärd finns) för snabbare påstigning och långa fordon för hög kapacitet (en led i Stockholm och två leder i Malmö). Den specialstuderade hållplatsen har många resenärer som väntar samtidigt då den passeras av fem olika busslinjer, många passagerare som väntar är även det relevant för BRT då dessa fordon har hög kapacitet och förväntas ha många resenärer.

Resultat som relaterar till ovan aspekter är att hållplatsen har tillräckligt rymligt väderskydd samt tillräckligt många sittplatser. Personer uppger att man är kort tid på hållplatsen och att krav på ytterligare service därmed är mindre viktig.

Parkeringsplatser för bil och cykel i anslutning till hållplatsen är en annan aspekt som är viktig för BRT system då avståndet mellan hållplatser ofta är längre och därmed motiverar att personer transporterar sig med bil eller cykel till hållplatsen.

Muntliga intervjuer har påbörjats på busshållplatser längs med blåbussarnas linjer (stomlinjer) i Stockholm.

Observationsstudier har genomförts på ett antal stombusshållplatser, bland andra St. Eriksplan vilket är en hållplats för både stombusslinje 3 och 4. Exempel på en observation är följande:

” Busshållplatsens utformning medger inte mycket annat än att vänta. Folk står framförallt och tittar åt det håll från vilket bussen förväntas komma. Annat folk gör:

- Fippla med mobil
- Prata i mobil
- Prata med medresenär (de redan känner)
- Läsa bok
- Dricka kaffe
- Röka
- Sitta
- Titta på tidtabell
- Titta på realtidsskylt”

Studierna beskrivs utförligare i delrapporten ”Busshållplatsen ur resenärens perspektiv - en observations och intervjustudie” av Petra Sommarlund (jan 2015)

Förbättringspotential

Från observationer och intervjuer har följande områden till förbättring hittats:

- Gör möjligt för resenären att veta var hen ska kliva på sin buss.
Problem sågs då bussarna hamnade i kö och resenärer inte uppmärksammade att deras buss stannat längre bort, att de fick småspringa för att hinna till sin buss och att där inte fanns taktilt stråk. Detta gör att det är svårt att förbereda sig för en resenär som t ex rör sig långsamt eller ser dåligt. Det gör att alla resenärer måste vara mycket uppmärksamma på passerande och stannande bussar och inte kan ägna sig åt annat på hållplatsen. Alla bussar stannar också inte exakt vid taktilt stråk utan några meter ifrån.
- Gör möjligt för resenären att veta när hen ska kliva på sin buss.
Realtidsinformationen stämmer inte överens med verkligheten vilket gör att folk inte känner tilltro till den och blir irriterade då bussar bara ”försvinner” från skylten utan att bussen kommer. I Stockholm visas för få nästkommande turer på skyltarna, 3 st. Det finns en app till

smarta telefoner där alla turer de närmsta 30 minuterna visas, även senare kan fås att visas men då står ett planerat klockslag istället för om hur många minuter bussen förväntas komma. Om man i denna söker på St Eriksplan får man i samma lista upp alla turer i kronologisk ordning blandat i båda riktningarna, man kan alltså inte välja busshållplatsriktning eller busslinje, utan om man vill veta nästkommande turer av buss 4 mot Gullmarsplan måste man själv skrolla i listan och sortera ut dessa i sitt minne. Denna app togs inte upp i intervjuerna.

- Gör väderskydden så att de verkligen skyddar resenären mot vädret. Gör skydden tillräckligt stora för att rymma alla resenärer, gör dem tillräckligt skyddande så att resenären kan söka skydd mot regn, snö och vind. Detta kan naturligtvis bli komplicerat i kombination med att resenären måste kunna ta sig ut då hans buss kommer så öppningarna måste även ha viss storlek vid mycket folk. Placera skyddet nära påstigning.
- Gör möjligt för dem som vill, att sitta och vänta på bussen. Det är inte bara gamla som vill sitta och vänta på bussen utan även unga efterfrågar mer sittplatser.
- Förenkla för resenären att använda sina mobila elektroniska enheter. Två sätt att göra detta är genom att erbjuda gratis internet på hållplats och buss samt eluttag för laddning av dessa på hållplats och buss. Många använder även i dagsläget sina smarta telefoner på hållplatsen, kan detta integreras mer i upplevelsen?
- Hjälプ resenären att hitta i närområdet av hållplatsen. I Stockholm finns kartor i kurlerna men de saknar markering av var man befinner sig vilket gör dem mycket svåra att använda för orientering om man inte är bekant med staden. Kartor som saknade den del av staden där hållplatsen fanns observerades också. Och kartor som var helt eller delvis överklustrade av annan information. I Malmö finns inte orienteringskartor på hållplatserna. Behövs detta idag då växande andel har smarta telefoner? Huvudmålgrupp för kartor på hållplatsen torde vara utsocknes resenärer/besökare (från andra städer eller andra länder) som ej är bekanta med området och därmed behöver hjälp att hitta. Om de dessutom är från andra länder kan de kanske inte använda kartor i sina telefoner.
- Hjälプ resenären att planera sin resa med kollektivgrafik från hållplatsen. I Malmö finns kartor över linjenätet. I Stockholm visas linjenätet uppritat på en vanlig karta som täcker hela staden och som redan nämnt saknas där markering för var i staden resenären befinner sig. Om man vill erbjuda en planeringstjänst på hållplatsen kan det troligtvis göras enklare med modern teknik, men behövs detta idag då de en växande andel har smarta telefoner? Huvudmålgrupp är resenärer utan smart telefon eller icke frekventa eller utsocknes resenärer som inte är hemma i staden/med färdmedlet och därmed inte har planeringsappen för kollektivtrafik i denna stad installerad.
- Låta resenären betala sin resa alt. ge information om hur man betalar sin resa. Huvudmålgrupp icke frekventa eller utsocknes resenärer då vana pendlare troligtvis har månadskort.
- Erbjud en hållplats där annat finns att göra än att vänta. Resenärerna hade uppenbart svårt att önska mer av hållplatsen än vad de har idag. Observatören ser dock att det finns inget annat där att göra än att vänta och vara uppmärksam på flödet av bussar så att man inte missar sin buss. Troligtvis kan man göra något mer positivt av denna väntan genom att erbjuda tjänster, upplevelser, information eller uppmuntran till interaktion. Kanske kan stadens museer hålla miniatyrcyklar, en mataffär sälja ett begränsat utbud, en tidning erbjuda ett nutidstest etc. En respondent önskar möjlighet att köpa en kopp kaffe.
- Sysselsätt väntande barn. Det är inte bara vuxna som åker buss utan även barn t ex på väg till skola eller förskola, med eller utan sina föräldrar. En 8-årig flicka berättar att hon brukar leka kurragömma med sina föräldrar på hållplatsen. ”Pappa har gömt sig bakom trädet där och jag har gömt mig bakom skylten här”, säger hon och önskar sig samtidigt fler stället att gömma sig på. Trafiksäkerhet måste här naturligtvis tas i beaktande.
- Erbjud parkeringsplatser för bil och cykel. En BRT linje har typiskt längre mellan hållplatserna vilket motiverar att resenären tar sig dit med bil eller cykel från bostaden och behöver parkera tryggt och säkert under dagen. Cykelställ med tak är att föredra vid nederbörd för att hålla sadel och eventuell barnstol torr. Observerad linje 4 i Stockholm har så nära

mellan hållplatserna att alla observerades promenera. Både i Malmö och Stockholm finns flertalet låncykelstationer i närheten av busshållplatserna, dessa var däremot stängda pga årstiden då denna studie gjordes i november.

6.6 Information och marknadsföring med resenärsperspektiv

Detta avsnitt om information och marknadsföring av BRT-system är utarbetat av Robert Sahlberg vid Karlstadsbuss.

Information

Genom att arbeta med information på ett strukturerat och genomtänkt sätt kan vi hjälpa resenären att få kontroll över sin resa. Informationsbehovet kan variera beroende på resenärens förkunskaper och resans komplexitet. För att kunna utforma information som gör resan enkel och intuitiv behövs, förutom grundläggande kunskaper i mänskligt beteende, en förståelse för resenärens specifika behov och utlämnade situation.

Bilden på nästa sida visar på ett överskådligt sätt den process som en resenär genomgår, från det att behovet uppstår till att resenären nått sitt mål i tid. Den tar även upp exempel på vad som kan gå fel och vilka konsekvenser det får.

Det är väsentligt att förstå vikten av att ”finnas där” och guida resenären hela vägen. Det gäller inte bara vid hållplats/bytespunkt och i fordonet där vi själva har kontroll över informationen, utan även hjälpa till både före och efter. Här fyller bland annat mobila tjänster en viktig roll för att ge resenären den eftersökta kontrollen över sin resa.

Reskedjan kan ur informationssynpunkt ses som ett antal ”portar” som successivt behöver passeras och där informationsbehovet ändras. Viktiga ”portar” och delar i res/infokedjan är (se även bilden ovan):

FÖRE RESAN

Planering av resan/reseplanerare

- Info före resan, /alternativa/ resmöjligheter, pris, ev. bokning/biljettköp mm
- Info om var hållplatsen/stationen finns, vägen/möjligheter att ta sig dit, cykel/bilparkering

Färden till hållplatsen/stationen

- Karta, landmärken, vägvisning/snitzling/succesiv bekräftelse av rätt väg
- Hållplats-/stationsnamn, identitet; bekräftelse att resenären hittat rätt

UNDER KOLLEKTIVTRAFIKFÄRDEN

På hållplats/station

- Info/vägvisning/snitzling till
- Påstigningsplats, rätt sida/plattform för avsedd destination
- Avgångstid/bekräftelse rätt plats och tid
- Bekräftelse att det är rätt fordon att stiga på

Under resan/ombordinfo

- Bekräftelse rätt fordon/destination
- Ankomstinfo plats, tid, och ev förseningsinfo
- Kommande /missade/ anslutningar/byten, plats, tid
- Ankomst avstigningsplats, aktuella byten, destination, avgångsplats/tid

EFTER KOLLEKTIVTRAFIKFÄRDEN

Efter avstigning på slutdestinationen

- Bekräftelse rätt avstigningspunkt
- Läge, karta avsedd målpunkt, väg/förflyttningssätt, landmärken, bild på målpunkt

Trygghet är att ha kontroll över sin situation, i detta fall att resenären vet var hen ska ta vägen och inte känner sig lämnad i sticket/blir osäker på om hen är på rätt väg. Ett viktigt moment i informationskedjan är därför succesiv bekräftelse av att resenären är på rätt väg, upprepning av informationen/vägvisning samt identitet och bekräftelse för ankomstpunkter.

Väsentliga principer är att resenären

- ”möts” av relevant information i varje vägvalpunkt från alla accessriktningar
- tydliga entréer, ”portar”, informationsbärare
- snitzling/upprepning av vägvisning/info
- bekräftelse under färden och vid ankomst till hållplats, påstigningspunkt, rätt fordon, avstigningsplats, väg ut/till målet för resan

Katrin Dziekan har i sin doktorsavhandling definierat följande /successiva/ kriterier på god utformning av information:

- Synbar
- Urskiljningsbar
- Läsbar, begriplig, uppfattbar (kognitiv)
- Relevant (selektiv, ”rätt info i varje punkt”)
- Tillförlitlig (förtroendefull)

De fem stegen är mycket användbara för utformning av informationen i olika punkter för ett avancerat kollektivtrafiksystem och analys av vilka förbättringar som kan göras. Normalt är själva objektet den starkaste informationsbäraren, om man exempelvis ser påstigningsplatsen och ett fordon som står där eller kommer in med tydliga destinationsskyltar, glasade hissar med korgar som går upp och ned, biljettautomater som står väl synliga etc.

Grunden för lokalisering och god utformning av hållplatser och bytespunkter inklusive accessvägar i stadsmiljön är därför enkelhet, överblickbarhet och orienterbarhet, en självinformande miljö kan man säga.

Exempel på tekniska lösningar

I moderna reseplanerare kan man oftast söka resa mellan gatuadresser och kända namn som Hotel Svea, Hovedbangården mm. I exempelvis den danska reseplaneraren, www.rejseplanen.dk, kan man dessutom få en karta på gångvägen, avstånd och gångtid till vald hållplats/station, motsvarande hjälp vid byten respektive från avstigningsplatsen till målet för resan samt foto på hållplatsen/stationen och målet.

Planerar man sin resa hemifrån kan man skriva ut och ta den med sig. I Köpenhamn använder Movia särskilda infomater där man kan skriva ut motsvarande info. Utrustningen är enkel, plattskärm, fast metalltangentsbord, direktuppkopplad dator samt printer.

I ett högklassigt kollektivtrafiksystem bör sådan utrustning finnas i större bytespunkter, väntrum mm som hjälp om man behöver planera om sin resa eller inte har tillgång till internet eller blir osäker på hur man hittar till målet. Fördelen jämfört med en smartphone och padda är större bildskärm och tangentsbord som gör den lätt att använda samt utskrift som man kan ta med sig.

/Bild infomat/

Som minimum bör en närområdeskarta, välbelyst nattetid, finnas på varje avstigningsplats i ett BRT-system. Den bör tydligt och lättläst visa gatunamn/nr och målpunkter med namn, gärna också insprängda foto på kända byggnader och landmärken på kartan.

En värdefull teknik som kommit att användas alltmer i Europa är integrerad analog visning av tiden på dagen samt digital avgångstid och destination i tabell- och avgångsvisare. Om man placerar dem i strategiska lägen, exempelvis vid avgångsplats, nedgång/uppgång till plattform eller annat strategiskt läge samt visar aktuell avgångsinfo förstår resenären vart hen ska bege sig. Resenären får då samtidigt vägvisning, info om avgångstid och destination samt bekräftelse på rätt väg/plats.

/Bild/

Förutom tydlig skillnad på tid på dagen respektive avgångstid kan resenären se alla tre infokällorna samtidigt. Den analoga klockan anses även vara lätt att intuitivt läsa på håll. Tidsangivelserna styrs digitalt av systemklockan och ger resenären extra trygghet eftersom resenären/intuitivt/ vet att fordonen kör efter den. Det traditionella ”översättningssteget” mellan avgång/destination och hållplatsläge/spår reduceras.

Även bra teknik för ombordinfo har utvecklats. I exempelvis Zürich finns välplacerade displayer, väl synliga från varje plats i alla fordon. Mellan hållplatserna visar de traditionell info om tids avstånd, kommande och nästkommande hållplats samt bytesmöjligheter till samtliga andra kollektivtrafiklinjer inklusive färjor.

/Bild/

Nära kommande hållplats växlar layouten och skärmarna visar avgångstider i realtid för andra linjer som nås från hållplatsen. Eventuella förseningar samt om den verkliga bytestiden är knapp. Resenären kan då i god tid förbereda sig för avstigning samt eventuellt välja att ställa sig vid dörren och vara beredd på att springa om bytet är angeläget eller vänta till nästa avgång som i bästa fall även syns på displayen.

Denna typ av ombordinfo är särskilt angelägen i BRT- och andra högklassiga kollektivtrafiksystem som förutsätter goda bytesmöjligheter, samverkan med andra linjer och alternativa resvägar. Det kan också vara särskilt angelägen i mindre system med samverkan mellan linjer med relativt låg turtäthet.

Marknadsföring och varumärkesbyggande

Ett BRT-system för med sig betydande investeringar i infrastruktur, fordon och tjänster. För att maximera effekten av dessa förbättringar är det viktigt att arbeta med påverkan. För att fler ska välja kollektivtrafiken, uppleva dess mervärden och göra den socialt accepterad, krävs att påverkansmetoderna är effektiva.

Kunden är den som ytterst bedömer kvalitet och värde i en produkt eller tjänst, men det är samtidigt möjligt att påverka kunden när det gäller denna bedömning. Det behövs insatser som påverkar människor att vilja använda vår produkt/tjänst i konkurrens med alternativen. Vi behöver därför jobba med kommunikation, marknadsföring och varumärkesbygge.

Kundens behov är grunden för marknadsföring

Det är allmänt vedertaget och belagt i etablerad kommunikationsteori att om någon ska kunna påverka någon annan krävs att man i sina budskap och informationsaktiviteter tar stor hänsyn till de behov mottagaren upplever sig ha. Även om inte behoven är skrivna i sten utan i sig möjliga att påverka är de ändå betydelsefulla för om mottagaren ska bry sig om det som kommuniceras.

Behoven är den grogrund i vilken budskapen landar. Därför behöver budskap utformas så denna grogrund utnyttjas för vi ska vara medvetna om att människan inte är överdrivet intresserade och mottaglig för alla de budskap (oaktat det är fråga om reklam eller samhällsinformation) som hon möter i sin vardag.

Effektiv påverkan i kollektivtrafik-sammanhang tar därför lämpligen sin utgångspunkt i de grundläggande behov som individer har i sin roll som samhällsmedborgare och resenär. För att budskap ska fungera adresseras därför alla nivåer av behovspyramiden, allt från behov som samhällsmedborgare till estetik, etik och berättelser.

Kollektivtrafiken kan därför behöva arbeta med olika behovsområden, olika målgrupper, olika budskap och olika metoder. En utmaning är att arbeta med alla dessa på ett någorlunda integrerat sätt



Att skapa marknadsföring som fungerar

Centralt i modern kommunikation är att man är kreativ, sticker ut från mängden, är relevant och upplevs som legitim utifrån mottagarens perspektiv. Vidare är det centralt att mottagaren involveras i en tolkningsprocess där det uppfattade budskapet inte alltid är detsamma som avsändaren tänkt sig. Mening och betydelser skapas i ett dynamiskt och kulturellt föränderligt samhälle.

Avgörande för att kunder ska intressera sig för marknadskommunikation är att den tar fasta på sådant som är viktigt för mottagaren. Information måste vara relevant och intressant, annars identifierar sig inte mottagaren med innehållet och kommer heller inte att ägna det någon större uppmärksamhet.

Om kollektivtrafikens reklam är informationstung och ser ut som om den kommer från en myndighet eller från en livsmedelsbutik kan man få problem. Det kan vara bra att ha tvåsidiga argument, vilket innebär att man utöver argument för ens viss tjänst också, direkt eller indirekt, lyfter fram något motargument.

Biluthyrningsföretaget AVIS är ett klassiskt exempel som säger: ”We try harder” vilket underförstått syftar på att de inte är lika stora som den stora konkurrenten men att de på grund av detta faktum istället anstränger sig mer. Kollektivtrafiken måste inte vara bättre än bilen i alla situationer och löser inte alla transportbehov. Men ett BRT-system är riktigt bra i de relevanta stråken och genom att fokusera på dessa styrkor kan kommunikationen utformas på ett positivt och övertygande sätt.

Något man också behöver fundera på är i vilken ordning man presenterar de huvudsakliga säljpoängerna i reklamprodukter, hur de gestaltas i ord och bild, vilken grafisk utformning som väljs, vilket språkbruk som används och vilka associationer som man väljer att antyda, etc. Kreativitet är som så ofta nyckeln till effektiv påverkan (El-Murad & West, 2004).

Varumärkesbygge

Varumärkesbygge handlar ytterst om att etablera ett gott rykte som gör att målgruppen vet vilka värden avsändaren står för.

En grundbult för att öka sannolikheten för påverkan är att mottagaren har en positiv inställning till avsändaren. Graden av tilltro till avsändarens legitimitet, dvs. att man helt enkelt kan lita på den som kommunicerar, och tilltro till avsändarens varumärke och produkt är väsentliga inslag.

Det betyder i klartext att ju mer man gillar avsändaren, ju mer uppmärksammar man dennes marknadskommunikation och ju mer lyhörd är man för säljargumenten. Sannolikheten för att kunskapen också omsätts i ändrat beteende ökar. Man pratar gärna om ett varumärke man gillar.

Varumärkesbygge handlar alltså om ett långsiktigt arbete där man strävar efter att varumärket på ett positivt sätt ska nämnas i media och kundernas egna berättelser. För ett BRT-system kan det exempelvis handla om att med konsekvent kommunikation etablera ”snabb, enkel och modern kollektivtrafik” som en given sanning. Värdet av ett gott varumärke eller ”rykte” är mycket stort då det är kundernas sammanfattning av hur väl man lyckats leverera över lång tid. Med ett starkt varumärke kan man snabbare etablera nya tjänster och produkter. Ett gott varumärke kan också minska negativ påverkan av en misslyckad satsning.

Till sist måste ett varumärke vårdas. En verksamhet som kraftigt börjar missköta sig kommer till sist att tappa sitt förtroende och goda rykte. Att bygga upp förtroendet för ett varumärke igen är både dyrt och tidskrävande. Därför är det väl investerade pengar att lyssna på kunderna och rätta till eventuella problem så fort som möjligt.

Här kommer vikten av en konsekvent och professionell grafisk profil in. För att över tid kunna både stärka och samtidigt dra nytta av varumärket måste det vara lätt att identifiera. Stora företag lägger betydande resurser på utvecklingen av sin grafiska profil. Detta för att den ska upplevas konsekvent utan att stelna i en fast form. Jämför man t.ex. Shells logotyp från 1950 med den som används 2014 kan man se stora skillnader. Förändringarna har dock skett i små, varsamma steg för att kunderna både ska känna igen det och samtidigt uppleva det som modernt.

På samma sätt kommer ett BRT-systems grafiska uttryck behöva revideras regelbundet för att både kännas igen och kännas modernt över tid.

6.7 Industrins perspektiv och resenärernas

Scania Bussar har deltagit i förstudien för att inhämta projektets kunskaper och resultat om slutkundens perspektiv, men också för att bidra med industrins perspektiv och genom att man samtidigt tagit fram en BRT-buss tänkt för den svenska marknaden. Här redovisas kort Scantias bild av ekonomiska och industriella begränsningar.

Ekonomiska begränsningar

En första viktig parameter att ta under betänkning när det gäller produktutveckling, eller att skapa attraktiva fordon är att känna till dels kundens mobilitetskrav, men framförallt vilka inköpskriterier som finns – om trafiken är kostnadsdriven eller inkomstdriven. Stadsbusstrafik är som regel, och i vår del av världen, kostnadsdriven vilket direkt sätter begränsningar vad det gäller utrymme för designåtgärder som bidrar till

ökade kostnader. Detta gäller således också ofta BRT, men i detta segment kan det dock finnas större utrymme för designförbättringar om målet man vill uppnå är en högre image och

därmed ett ökat resande. De två – kostnader och förbättring – måste dock hela tiden balanseras. Inom BRT är bussen dessutom en mindre del av den totala investeringen jämfört med en traditionell stadsbussupphandling.

Industriella begränsningar

Ytterligare exempel vad det gäller industriell begränsning men också möjlighet som Scania har att förhålla sig till är Scantias modulsystem. Detta innebär att många av komponenterna som utgör våra produkter (dragbil, distributionsbil, stadsbuss, coach, etc.) ska vara gemensamma såsom axlar, motorer, växellådor, bromsar, förarmiljöer eller elsystem. Detta för att få en så kostnadseffektiv forskning och utveckling, samt produktion som möjligt. Färre antal olika komponenter bidrar även till rationell reservdelsdistribution och service. För kunden innebär Scantias modulsystem bl.a. hög kvalitet och prestanda, en effektiv eftermarknad samt låg livscykelkostnad.

Med färre antal olika komponenter måste volymen av en viss komponent, dvs kostnaden för att addera ett nytt slag av en viss komponent, vägas mot den potentiella vinst man ser med att ta fram komponenten. Detta ger självklart begränsningar i varje segment som är relativt litet i volym, som t ex BRT.

Framtagande av BRT/BHNS konceptfordon

För framtagande av konceptbuss inom BRT och BHNS har en segmentering av marknaden gjorts, där BRT/BHNS fordon positionerats i förhållande till traditionella stadsbussar med avseende på image och pris. Se bild nedan.



Figur : Positionering av BRT/BHNS fordon jmf. m. traditionella stadsbussar

7. Slutsatser och uppgifter för en huvudstudie

Utomlands finns flera exempel både på BRT-satsningar med påkostad infrastruktur och på fordon med avancerad design och kundorienterade lösningar. I den franska staden Douai finns röda bussbanor i betong till det BRT-system man betecknar som ”TRAM”. Fordonen är Philaeus långa duo-bussar med helt lågt golv och dörrar enbart bakom framaxeln och ramför bakaxeln. I Metz rullar ”Mettis” som består av färglada hybrid BRT-fordon av typen ExquiCity. En rolig detalj i Metz är att olika slags medborgare har använts för utropen av olika hållplatsnamn. Många städer har WiFi till resenärernas tjänst.

Några städer, som t.ex. Rouen har lyckats genomföra helt plana insteg i sina BHLS-bussar. Det möjliggörs genom optiskt guidad instyrning längs plattformen.

Fordon är en viktig del av bussystemet. Intervjuerna med bussresenärer i Karlstad, Stockholm och Malmö visar alla att bättre och mer exklusiva fordon har betydelse. Den positiva betydelsen kan spåras på flera sätt; med olika sätt att fråga resenärerna.

- Attitydfrågor visar att attityden till att åka buss kan förbättras.
- Svaren på kundnöjdhetsfrågor visar att bussresenärerna blivit mer nöjda med ett flertal aspekter när man infört nya fordon. Särskilt påtagligt är detta för s.k. hygienaspekter som rent, fräscht, modernt och tyst.
- Svaren på valfrågor av typen stated preferences visar att resenärerna mycket hellre åker med lyxiga dubbeldäckare än med vanliga ledbussar till Norrtälje. Det är lika mycket värt som att fördubbla turtätheten från (hypotetiskt) 12-minuters- till 6 minuters-trafik.

Också hållplatsernas utformning har betydelse för upplevelsen av ett bussystem. Hållplatser för stombussar i Stockholms innerstad och i Malmö har inte fullt ut den standard som bör krävas för sådana. Till exempel saknas orienteringskartor som fungerar bra för avstigande resenärer. Det kan redan idag bli trångt vid hållplatser där flera linjer trafikerar och där resenärerna inte vet om de ska röra sig till en buss längre bort, eller ej. I Malmö kan det bli svårt för synskadade och andra funktionshindrade att veta var de ska gå på, när man inte behöver gå på fram på vissa fordon, dvs. Malmöexpressen. Dessa delar ibland hållplats med vanliga busslinjer.

Kundorientering behöver inte enbart handla om att samla in information om och från resenärer utan kan också handla om att involvera resenärer i utvecklingsprocessen. I två workshoppar med syftet att testa olika co-designprocesser skapades fyra olika lösningar där upplevd trygghet och säkerhet var de mest centrala temata. Lösningarna omfattade kända inslag som rutt- och realtidsinformation etc. men också betydligt större byggnader än dagens, med bättre skydd och inte minst bättre belysning. Ett centralt tema var ett mindre fokus på hållplatsen som platsen för att passiv vänta till en plats för aktivitet. Co-designprocessen har en medierande funktion och bör ses som komplementärt sätt att identifiera resenärens behov och krav.

Utifrån resultaten från pilotprojektet har följande teman identifierats som möjliga komponenter i en huvudstudie:

SP vill se vidare på vad som motiverar och hindrar folk vad gäller att resa med buss. Då måste även de som idag inte reser alls eller som är sällan-resenären inkluderas, liksom hela resan från tanke, genom planering till genomförande. Att kombinera detta med SPs metoder för kvalitetssäkrad mätteknik för faktorer såsom upplevd tillgänglighet vore intressant.

- Vilka faktorer motiverar och hindrar människor att resa med buss, med betong på sådant som relaterar till BRT-utformning. Då bör även de som idag inte reser alls eller som är sällan-resenären inkluderas, liksom hela resan från tanke, genom planering till genomförande. Att kombinera detta med kvalitetssäkrad mätteknik för faktorer såsom upplevd tillgänglighet vore intressant.
- Kan man göra resandet enklare och samtidigt göra tiden på stationer, hållplatser och fordon mer användbar? Kan hållplatserna/stationerna bli attraktiva ställen dit man eventuellt har ärenden av andra skäl?
- Scania har tillsammans med VanHool tagit fram ett fordon avsett att passa bland annat svensk BRT-trafik. Det vore intressant och angeläget att kunna använda (bland annat) detta fordon för att göra prov, intervjuer och workshops med fordon full skala och med riktiga resenärer.
- Undersökningar av resenärer är en viktig källa till kunskap men att involvera resenärer - användare - är en annan. Pilotprojektet har visat att det finns potential men mer kunskap behövs om villkoren för involvering och därmed om nya sätt att förstå de faktorer som påverkar resenärers upplevelser av samt krav på kollektiva transporter i allmänhet och BRT i synnerhet.
- I framtida studier bör vi fokusera effekten av olika design/layout mer på hållplatsen. På vilket sätt bidrar dess utformning till olika känslomässiga upplevelser, kvalitetsupplevelser och total tillfredsställelse med tjänsten?
- Hur kan man anpassa BRT-fordonets yttre och inre utformning för att passa för angöring med plana insteg och tät anslutning till påstigningsplattform? Det handlar alltså om en lösning för gränssnitt mellan fordonet och hållplatsens infrastruktur samt om de fordons- passagerarrörelser som behöver ske.
- Hur kan man kombinera BRT-lösningars storskalighet och effektivitet med resenärernas önskemål om t.ex. trygghet och känsla av attraktivt resande? Kan BRT utformas så att BRT-infrastruktur och fordon bidrar med estetiska och stadsmässiga värden till staden?

Källförteckning

- Andersson & Kottenhoff (2009), *Attractive and Efficient Train Interiors*, KTH Järnvägsgruppen Publication No 0903
- Ben-Akiwa, M., Morikawa, T., 2002. Comparing ridership attraction of rail and bus. *Transport Policy* 9 (2), 107-116
- Berg m.fl. (1992), *En gemensam resa mot bättre vetande om stadsbussar*, TFK rapport 1992:5
- Bussmagasinet, Nättidning utgiven av Ulo Maasing, <http://www.bussmagasinet.se>, utkommer regelbundet
- Diekan, K., (2008) Ease-of-use in public transportation: a user perspective on information and orientation aspects, KTH 2008
- EBSF, *European Bus Systems of the Future*, rapport + tidskriftsartiklar Kolla-projektet, rapport
- Greater London Authority (2011), *A new bus for London*, <https://www.london.gov.uk/priorities/transport/investing-transport/buses/new-bus-london>
- Eklund, P. (1992), *Trafikantcirkulation och låga golv i stadsbussar*, KFB-rapport 1994-18, juni 1992.
- Finn b. m.fl., (2011) *Buses with high level of service*, Final report COST action TU0603, Nov. 2011
- Fröidh, O. (1999), *Svealandsbanan. En studie av efterfrågan före och efter etableringen av ett nytt tågssystem mellan Stockholm och Eskilstuna*, Oskar, KTH, Skolan för arkitektur och samhällsbyggnad (ABE), Transportvetenskap, Trafik och logistik
- Fröidh, O., Kottenhoff K., (2009), *Resandet längs Blekinge Kustbana före, under och efter elektrifieringen*, KTH Trafik och Logistik, Tita-Tec-RR 09-005
- Gottfridsson F, Friman M, Olsson L E, (2014), *Vad händer när förbättringar introduceras? – En studie om förändrad fordonsdesign*, SAMOT, Karlstads Universitet, dec. 2014
- Göppel, (2015), *Go4City AutoTram Datenblatt*, Internet PDF, http://www.goeppe-bus.de/files/136/go4city_autotram_datenblatt_d.pdf (hämtad 2015-02-20)
- Infrastrukturnyheter (2014), www.infrastrukturnyheter.se/tag/scania
- Jianghong, Z. 1994, An evaluation of comfort of a bus seat, *Applied Ergonomics*, 1994/12
- Johansson, B. (1989), *Passagerarplats i buss*, Chalmers Transportteknik, Aug. 1989
- K Kottenhoff, C Byström - 2010, *När resenärerna själva får välja*, KTH Trafik och Logistik
- Karlberg, Rune, (2014), *Var finns morgondagens bussresenärer i Luleå?, Ett sätt att hitta nya resenärer*. Tyréns, Transportforum 2014
- Kottenhoff & Sundström (2011), *Samband mellan körstil och åkkomfort – förbättringspotentialen inom kollektivtrafiken*, KTH Trafik och Logistik, TRITA- TSC-RR 11-004
- Kottenhoff & Warsén, (1990), *Attraktiva kollektiva fordon*, Konferensrapport TFK 1990:14
- Kottenhoff, K., Lindh C., (1995), *The value and effects of introducing high standard train and bus concepts in Blekinge, Sweden*, *Transport policy*, 1995
- Maasing U. (2013), *Färggrannt spektakel när Europas nyaste BRT-system invigdes*, *Bussmagasinet* 6 oktober 2013

- McDonnell S., Ferreira S., Convery F. (2006), Impact of Bus Priority Attributes on Catchment Area Residents in Dublin, Ireland, University College Dublin, *JPT* 9-35
- Phillips D. (2006), An Update on Curb Guided Bus Technology and Deployment Trends, *VPT* 9-35,
- Projects (2012), Projects & Construction in Lesser-Known Cities - Page 19 ..., www.skyscrapercity.com
- Redman T., Margareta Friman, Tommy Gärling, Terry Hartig, Quality attributes of public transport that attract car users: A research review, *Transport Policy* 25 (2013) 119-127
- Rosén & Warsén (1997), *Hur utforma en buss?* TFB-rapport 1997:4
- Sahlberg m.fl. (2012), *En permanent världsutställning i Karlstad*, Trafikverket och VINNOVA, september 2012.
- Skånetrafiken (2014a), Bildserie för möte i Jönköping 140918, Skånetrafiken m.fl.
- Svensk Kollektivtrafik (2012), *BUSS 2010 Branschgemensamma funktionskrav på bussar*, Version 1.2, jan. 2012
- Wardman, M., Whealan, G., (1998) *Rolling stock quality – Improvements and user willingness to pay*. Working paper 523, ITS, University of Leeds.
- Warsén, L., (1991). *Kollektivtrafikens ansikte – om utveckling av form och funktion av kollektivtrafikens fysiska produkter* (ett ramprogram om industridesign), TFK rapport 1991:22
- Warsén, L., Göthlin, L. (1993). *Utformat för kvalitet – Kundens uppfattning om design, kvalitet och kollektivtrafik*, (Designed for quality, in Swedish), TFK report 1993:3
- Wong j.r., (2010) *Development of concept design for an ideal city bus*, Project Report UTeM, Melaka, Malaysia
- Yazıcı M. A. et. al. (2013), A Bus Rapid Transit Line Case Study: Istanbul's Metrobüs System, *Journal of Public Transportation*, Vol. 16, No. 1, 2013
- Yüce E. C. (2013), *AN ASSESSMENT OF THE PLANNING AND OPERATIONAL PERFORMANCE OF THE BUS RAPID TRANSIT IN ISTANBUL*, Middle East Technical University, Dissertation, February 2013
- Zimmerman, s.l., Levinson, H. (2004), Vehicle Selection for BRT: Issues and Options, , *Journal of Public Transportation*, Vol. 7, No. 1, 2004