

Hastighetsvisning

- En studie kring trygghet och hastigheter i kollektivtrafiken



Svenska Bussbranschens Riksförbund
Svenska Lokaltrafikföreningen
2006

Sammanfattning

Projektet Hastighetsvisning är en del av Bussbranschens Riksförbunds (BR) och Svenska Lokaltrafikföreningens (SLTF) satsning på ökad trygghet och säkerhet i kollektivtrafiken. Hastighetsmätningar visar att bussar ibland håller för höga hastigheter och synpunkter gällande detta inkommer från passagerare och medtrafikanter. Tunga fordon upplevs dock ofta ha en högre hastighet än vad de verkligen har. Detta projekt går ut på att exponera bussens hastighet för passagerarna. BR:s och SLTF:s avsikt var att undersöka om det på detta sätt går att öka passagerarnas upplevda trygghet under resan och även påverka den reella trafiksäkerheten genom att uppmärksamma bussförarna på hur passagerarna upplever hastigheten. Projektet har finansierats med medel ur Vägverkets Skyltfond. Konsulten Itra-Onex Konsult AB anlätades för att utvärdera försöket.

För att undersöka om hastighetsvisning för passagerare kan påverka den upplevda tryggheten och bussarnas reella hastigheter installerades hastighetsdisplayer i fyra bussar inom Storstockholms Lokaltrafik (SL) på linje 177 mellan Mörby och Ekerö.

För att utvärdera effekterna av studien gjordes en passagerarenkät och en förarenkät samt djupintervjuer med vissa förare. Därutöver studerades bussarnas reella hastigheter genom en förstudie om fyra veckor samt en huvudstudie kombinerat med en parallellstudie om sex veckor, vilket gav information om bussarnas hastigheter före och efter installation av displayerna samt med eller utan hastighetsvisning.

Effekter på den reella hastigheten har utvärderats på två sätt. Dels genom att personal från Itra-Onex har genomfört GPS-mätningar på bussar med och utan display, dels genom att analysera data från Ångpanneföreningen (ÅF) som tagits fram genom ATR-systemet (Automatisk TrafikantRäkning).

Projektet utmynnade i följande slutsatser:

Passagerare

Ungefär hälften av de passagerare som svarade på projektets enkät ansåg att en hastighetsdisplay ökar tryggheten, medan två tredjedelar ansåg att displayer var en bra metod för att öka tryggheten.

Förare

Förarna var inte positiva till användningen av hastighetsdisplayer, vilket framkom av såväl förarenkäten som djupintervjuerna. Displayerna ökade förarnas stressnivå och minskade koncentrationen på trafiken till förmån för hastighetsmätaren. Förarna var också negativa till att displayerna medförde mer övervakning, vilket de ansåg vara ett tecken på att deras arbetsgivare inte har något förtroende för dem.

Hastigheter

Resultatet av de olika hastighetsmätningarna är att displayen fungerar bra som hastighetsregulator på de sträckor där bussen kan köras kring hastighetsgränsen samt då det finns passagerare i bussen. Regleringar av trafikflödet, till exempel trafikljus, samt en hög trafikintensitet bidrar till att displayen får ett begränsat genomslag som hastighetsregulator.

Det vore värdefullt att testa hastighetsvisning inom den regionala och interregionala busstrafiken, eftersom förutsättningarna är annorlunda gällande hastighetsbegränsning och trafikintensitet.

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	4
1.1 Vision	4
1.2 Bakgrund.....	4
1.3 Säkerhet – en prioriterad fråga	4
1.4 Projektet.....	5
2. Metod.....	7
2.1 Passagerarenkät.....	7
2.2 Förarenkät	7
2.3 Förarintervjuer	7
2.4 Kvalitativ analys av hastigheter.....	7
2.5 Kvantitativ analys av hastigheter.....	8
3. Resultat och analys.....	9
3.1 Passagerarenkät.....	9
3.2 Förarenkät	10
3.3 Förarintervjuer	12
3.4 Kvalitativ analys.....	13
3.4.1 Resultat Brommaplan – Skärvik	14
3.4.2 Resultat Skärvik - Brommaplan	15
3.4.3 Analys	16
3.5 Kvantitativ analys	16
4. Slutsatser.....	18
Bilaga 1 Passagerarenkät.....	20
Bilaga 2 Förarenkät	21
Bilaga 3 Statistiska förklaringar till den kvantitativa analysen.....	22
Bilaga 4 Linjesträckning för linje 177 mellan Brommaplan och Skärvik (Ekerö).....	25

1. Inledning

1.1 Vision

Ingen ska riskera att bli skadad fysiskt eller psykiskt eller uppleva otrygghet av att färdas med eller arbeta inom kollektivtrafiken.

1.2 Bakgrund

Att åka buss är det säkraste sättet att färdas på våra vägar. Varje år genomförs cirka 600 miljoner resor med buss, vilket är drygt hälften av kollektivtrafikens resor. Utvecklingen av nya metoder, säkrare fordon och en ökad och säkrare tillgänglighet ligger inom ramen för de ständiga förbättringar som fortlöpande genomförs på olika nivåer. Även om det är säkert att resa med buss och att det fortlöpande pågår arbete med att höja säkerheten är det av stor vikt att resan också upplevs säker. En säker färd är till stora delar en emotionell upplevelse. Känslan av otrygghet är många gånger upplevelsebaserad, känslomässig. Det är viktigt att en resa med buss både är och känns säker. Som ett led i att öka både den emotionella upplevelsen av en säker resa och även påverka den reella trafiksäkerheten har BR, Bussbranschens Riksförbund och SLTF, Svenska Lokaltrafikföreningen, genomfört projektet, där bussens hastighet åskådliggörs för passagerarna. Hastigheten är i BRs och SLTFs trygghets och säkerhetsprogram ett prioriterat område.

1.3 Säkerhet – en prioriterad fråga

BR och SLTF

I BRs och SLTFs gemensamma policydokument¹ för en trygg och säker kollektivtrafik sägs att resenären skall vara säker på att förarna framför fordonen i enlighet med gällande trafik- och hastighetsregler samt övrig lagstiftning. Föraren skall även ha tillräckligt stöd från sin arbetsgivare att alltid anpassa framförande av fordon till rådande omständigheter.

I BRs trafiksäkerhetsprogram för åren 2004–2008² är hastighet ett av de prioriterade områdena. BR menar att hastigheten i sig inte orsakar skador eller dödsfall i trafiken. Men vid kollision med oskyddade trafikanter, andra fordon, fasta hinder eller avåkning är hastigheten avgörande för hur svår olyckan blir. Hastighet ska även anpassas efter väder, vind och väglag för att förebygga olyckor, detta innebär i vissa situationer att hastigheten ska vara noll – alltså ställa in resan. Förarens körsätt påverkar resenärers och omgivande trafikanters upplevelse av trygghet och tillit till kollektivtrafik med buss. Ett aggressivt körsätt leder till högre olycksrisk både för resenärer och omgivande trafikanter eftersom förarens tidsutrymme för att hantera en kritisk situation minskar.

Swebus

I Swebus trafiksäkerhetspolicy³ uttalas att säkerheten är grundläggande för Swebus verksamhet och säkerhetsnivån inom Swebus AB skall därför vara hög. Detta förväntas och krävs av företagets intressenter, som t.ex. medarbetare, trafikhuvudmän, kunder, ägare och allmänhet. Säkerhetspolicyn lägger grunden för att vi inom Swebus AB skall värna oss själva och övriga mot skada och förluster. Säkerhetsarbetet ökar tryggheten i vår yrkesutövning och omfattar all

¹ Policy för en trygg och säker kollektivtrafik (BR/SLTF, januari 2004)

² Trafiksäkerhetsprogram 2004–2008 version 06.02 (BR, april 2006)

³ Trafiksäkerhetspolicy för Swebus AB (Swebus, december 2003)

tjänstgörande personal under den tid de utför uppdrag inom Swebus AB. Riktlinjerna skall även tillämpas vid anbud/upphandling av transporter i verksamheten.

SL

En i alla avseenden säker och trygg trafik är ett grundkrav och en av de viktigaste förutsättningarna för att nå SLs mål med fler och nöjdare resenärer. SL-trafiken har alltid kännetecknats av hög säkerhet oavsett trafikslag. Som övergripande mål gäller att ingen trafikant eller anställd skall dödas eller allvarligt skadas till följd av SLs spår eller busstrafik. För att nå dessa mål arbetar SL aktivt tillsammans med entreprenörer, myndigheter, branschorganisationer och andra som verkar för ökad trygghet och säkerhet i kollektivtrafiken.

Kommunalarbetareförbundet

Tidtabellernas utformning kan bidra till att bussförarna måste köra fortare än tillåtet. Detta utgör en säkerhetsrisk i trafiken. Forskare anser att sänkta hastigheter är ett snabbt, säkert och effektivt sätt att höja säkerheten. Därför har Kommunal skrivit under en överenskommelse med Transport och Bussarbetsgivarna om att gemensamt jobba för ökad trafiksäkerhet bland annat genom krav på att förarna ska anpassa hastigheten efter väglaget och att tidtabellerna ska stämma med hastighetsgränser och körtider. Trafiksäkrare körning kan bland annat genomföras med smarta lösningar. En sådan är ISA (= Intelligence Speed Adaption / Intelligent stöd för anpassad hastighet). Det är ett system som med ljud och ljussignaler hjälper föraren att hålla rätt fart, och extra viktigt då det finns en stark koppling mellan fart och hur allvarlig en olycka blir, inte minst i tätorter där barn, cyklister och fotgängare blandas med trafiken. Andra säkerhetshöjande åtgärder är att arbeta med drogfrihet, alkohol och fler bälten i bussarna.

1.4 Projektet

Syftet med projektet var att undersöka två aspekter:

- Leder hastighetsvisning till ökad upplevd trygghet för passagerarna?
- Påverkas de reella hastigheterna av att bussen har hastighetsvisning för passagerarna?

I projektgruppen ingick:

Tommie Vesterlund, BR, projektansvarig

Maria Rydström, SLTF

Erik Stenbäck, säkerhetsingenjör, SL

Kjell Hägglund, säkerhetschef, Swebus

Anders Kalström, chef för Ekerödepån, Swebus

Per Nybom, Itra-Onex Konsult AB, projektledare

Kerstin Persson, Itra-Onex Konsult AB, projektassistent

Curt-Åke Nylén, senare ersatt av Tuija Kronsans, representant för fackförbundet Kommunal, Swebus Ekerö

Projektet har finansierats med medel ur Vägverkets Skyltfond. Itra-Onex Konsult AB anlätades för att utvärdera försöket.

För att undersöka om hastighetsvisning för passagerare kan påverka den upplevda tryggheten och bussarnas reella hastigheter installerades displayer i fyra bussar inom Storstockholms Lokaltrafik (SL) på linje 177 mellan Mörby och Ekerö. I anslutning till displayerna anslogs affischer som informerade om projektet samt gav passagerarna uppmaningen att inte diskutera försöket eller hastigheten med förarna.

Linje 177 är en så kallad blåbusslinje som sammanbinder tunnelbanans röda linje (Mörby C) med pendeltågen (Solna station), tunnelbanans blå linje (Solna centrum norra), tunnelbanans gröna linje (Brommaplan) samt busstrafiken till Mäläröarna (Brommaplan och Tappström). Linjen trafikeras mellan klockan 6 på morgonen och klockan 22 på kvällen. Det finns vanligtvis fyra avgångar per timme under vardagarna, men dessa utökas under morgonrusningen samt på eftermiddagarna mellan klockan 16 och 18. Displayerna var endast i bruk under vardagar.

Några av bussförarna var inledningsvis kritiska till projektet och menade att det skulle öka stressen för förarna, dels genom ytterligare press att hålla hastighetsgränser samtidigt som det finns en press att hålla tidtabellen, dels att passagerarna skulle störa förarna med kommentarer om hastighetshållningen under körning. Dessa åsikter ledde till en diskussion med fackförbundet Kommunal. Diskussionerna bidrog till att projektet blev något försenat och att studien fick förkortas något.

2. Metod

För att utvärdera effekterna av studien och därmed svara på de två frågeställningarna användes flera olika metoder:

- Passagerarenkät
- Förarenkät
- Förarintervjuer
- Kvalitativ analys av hastigheter
- Kvantitativ analys av hastigheter

Dessa utvärderingsmetoder har fördelen att det på ett relativt enkelt och smidigt sätt har varit möjligt att ta reda på vad förare och passagerare anser om hastighetsvisning som metod för att öka tryggheten under resans gång. Nackdelen är att det aldrig går att säkerställa ett statistiskt korrekt urval av passagerare, vilket innebär att resultatet av passagerarenkäten inte kan garanteras spegla alla passagerares åsikter. På samma sätt har vissa förare valt att avstå från att fylla i en enkät, vilket kan ha påverkat resultatet av förarenkäten. Till djupintervjuerna har intresserade förare fått anmäla sig, vilket innebär att inget slumpmässigt urval har gjorts.

Effekter på den reella hastigheten har utvärderats på två sätt. Dels genom att personal från Itra-Onex har genomfört GPS-mätningar på bussar med och utan display, dels genom att analysera data från Ångpanneföreningen (ÅF) som tagits fram genom ATR-systemet (Automatisk TrafikantRäkning). Utvärderingen har delats in i två faser. En förstudie om fyra veckor (3 april – 28 april) samt en huvudstudie kombinerat med en parallellstudie om sex veckor (2 maj – 9 juni). Dessa studier har sedan jämförts för att utröna om det finns skillnader i hastigheter före och efter samt med eller utan hastighetsvisning.

2.1 Passagerarenkät

För att undersöka hur passagerarna upplevde tryggheten när de åkte med en buss med display genomfördes en enkät som delades ut på bussarna och vid hållplatserna. Enkäten finns bifogad till rapporten som **bilaga 1**. Denna metod innebär att urvalet inte är slumpmässigt enligt gängse statistiska definitioner. Därmed kan det inte garanteras att svaren speglar alla passagerares åsikter.

2.2 Förarenkät

En enkät har även distribuerats till de förare som kört bussar med display, se **bilaga 2**. Att fylla i enkäten var frivilligt, vilket medför att alla förare inte har svarat. Därmed går det inte heller här att garantera att åsikterna som framkommit av förarenkäten speglar alla förares åsikter.

2.3 Förarintervjuer

Det har även gjorts djupintervjuer med några förare. Dessa anmälde sig frivilligt till intervjuer efter annonsering vid Ekerödepån. En kort intervju gjordes med varje förare som anmält sig. De förare som intervjuades är anonyma i denna rapport.

2.4 Kvalitativ analys av hastigheter

Mätningarna har gjorts på sträckan Brommaplan – Skärvik och omvänt. Att mäta hela linjestäckningen på linje 177 hade varit för omfattande. Därför valdes en delsträcka med flera

olika hastighetsbegränsningar. Mellan Brommaplan och Skärvik finns följande hastighetsbegränsningar:

- Brommaplan – Nockeby (50 km/h)
- Nockeby – Drottningholm (70 km/h)
- Drottningholm (50 km/h)
- Drottningholm – Tappström (70 km/h)
- Tappström – Lundhagen (50 km/h)
- Lundhagen – Skärvik (30 km/h kl.7-18)

Mätningarna genomfördes på vardagar mellan kl 9-12 och kl 13-16.30 för att undvika trängsel och trafikstockningar som kunde ha påverkat mätningarna och dess kvalitet. GPS-instrumentet var kalibrerat så att det mätte bussens hastighet var femte sekund genom att räkna ut en genomsnittshastighet baserad på den sträcka som bussen hunnit köra under denna tid. Vid några tillfällen var dock satellittäckningen som GPS-mätningarna baseras på dålig, vilket innebar att den uppmätta hastigheten baserades på en körsträcka på tio sekunder eller mer. Att GPS-instrumentet räknade ut hastigheten med hjälp av ett genomsnitt medförde att de högsta och de lägsta värdena gick förlorade i varje femsekundersintervall. Kombinationen av denna uträkningsmetod och dålig satellittäckning innebar att den framtagna hastighetskurvan periodvis var ojämn. Dålig satellittäckning kunde också leda till felmätningar som resulterade i extremvärden, så kallade uteliggare. I de fall där detta har upptäckts har dessa observationer tagits bort och ersatts med ett genomsnitt av den föregående och den efterföljande observationen. De flesta uteliggare uppkom i samband med passage av Lindötunneln.

2.5 Kvantitativ analys av hastigheter

Datan från ATR-systemet fås genom att det på två av bussarna som trafikerar linje 177 finns sensorer som registrerar när bussen kör och när den står still samt när den öppnar dörrarna. Det gör att det går att få fram genomsnittshastigheter med och utan hållplatstid för hela sträckan. I analyserna har vi använt oss av genomsnittshastigheter exklusive hållplatstid. En av ATR-bussarna är utrustad med en hastighetsdisplay. Vi har analyserat data för sträckorna Mörby C – Skärvik tur och retur samt Brommaplan – Skärvik tur och retur.

3. Resultat och analys

Resultatet av den kvalitativa och den kvantitativa analysen av huvudstudien i förhållande till parallellstudien kan ha påverkats av att förarna i parallellstudien varit medvetna om försöket och därför varit mer medvetna om hastighetshållningen, även när de har kört en buss utan display.

3.1 Passagerarenkät

I enkäten ingick sex olika frågor varav fyra behandlade hastighetsvisningen. Frågorna gällde den svarandes kön, ökad trygghet med hastighetsvisning, hastighetsvisning som metod samt hur ofta de svarande åker med linje 177. Att fråga om passagerarnas kön är föranlett av att kvinnor och män ofta upplever trygghetsfrågor på olika sätt samt att kvinnor oftare åker kollektivt än män, vilket innebar att sannolikheten var stor att vi skulle få fler kvinnliga svarande än manliga.

Resultatet blev att utifrån 218 svarande var 59 % kvinnor och 41 % män. Resterande frågor gav följande resultat:

Tabell 1. Känns det tryggare att veta vilken hastighet bussen håller?

	Ja	Nej	Ingen skillnad	Totalt
Kvinnor	57%	5%	38%	100%
Män	37%	14%	49%	100%
Totalt	49%	9%	42%	100%

Ungefär hälften av de svarande anser att det är tryggare med hastighetsdisplay i bussen medan ungefär en tiondel anser att en display inte ökar tryggheten. Den resterande andelen anser att en display inte gör någon skillnad. En större andel av kvinnorna än av männen anser att det känns tryggare med hastighetsvisning.

Tabell 2. Vad tycker du om hastighetsvisning som metod för att öka passagerarnas trygghet?

	Bra	Dåligt	Varken bra eller dåligt	Totalt
Kvinnor	72%	2%	27%	100%
Män	63%	4%	32%	100%
Totalt	68%	3%	29%	100%

Av de svarande har ca två tredjedelar uppfattningen att hastighetsvisning är en bra metod för att öka passagerarnas trygghet. Av de resterande anser de flesta att metoden varken är bra eller dålig. Något större andel av kvinnorna än av männen anser att hastighetsvisning är en bra metod.

Tabell 3. Hur ofta åker du med linje 177?

	Varje vardag	Några gånger/vecka	Mer sällan	Totalt
Kvinnor	43%	34%	23%	100%
Män	56%	36%	9%	100%
Totalt	48%	34%	17%	100%

Ungefär hälften av de svarande åker med linje 177 varje vardag. En tredjedel gör det några gånger per vecka. De resterande åker mer sällan. Männerna åker oftare än kvinnorna.

Sammanfattningsvis är det fler kvinnor än män som svarat på enkäten, vilket speglar uppfattningen att det generellt sett är vanligare att kvinnor åker kollektivt än män. Av de svarande åker dock männen oftare än kvinnorna med linje 177. Många av de svarande åker ofta med linje 177. De har därför rutin på att åka efter den linjen utan display och borde därför lättare kunna bedöma effekterna av att åka med display än de passagerare som inte åker lika ofta. Å andra sidan kan det vara viktigare att få de passagerare som åker mer sällan att känna sig tryggare, eftersom de då kanske skulle åka buss oftare.

Få passagerare har uppgett att de inte känner sig tryggare med display och lite mindre än hälften anser inte att displayen gör någon skillnad i trygghet. Hälften av passagerarna anser dock att displayen gör skillnad i upplevd trygghet. Bland kvinnorna, som är fler än männen i denna undersökning, uppger 57 % att displayen innebär ökad trygghet under resan.

Som metod för att öka passagerarnas trygghet anser ungefär två tredjedelar av de svarande att hastighetsvisning är bra. Ett fåtal anser att det är en dålig metod och resterande är indifferent.

Resultatet av passagerarenkäten visar alltså att passagerarna ställer sig positiva till hastighetsdisplay. Även en del av de passagerare som inte anser att de känner sig tryggare med display anser att det är en bra metod för att öka passagerarnas trygghet. Kvinnor är generellt sett mer positiva än män.

3.2 Förarenkät

Denna enkät lämnades ut bland de förare som kört med display, vilket var ca 180 förare. Av dessa inkom svar från 48 stycken. Förarna har kört olika mycket med display, så erfarenheterna av att köra med display kan variera.

Den första frågan gällde om förarna hade ändrat sin körstil, medvetet eller omedvetet, när de körde med display. Av de svarande hade 37 % ändrat körstil, 59 % hade inte ändrat körstil och resterande 4 % var osäkra.

Tabell 4. Ändrade du din körstil (medvetet eller omedvetet) pga displayen?

Ja	37%
Nej	59%
Vet ej	4%
Summa	100%

Den andra frågan behandlade hur förarna ansåg att passagerarna hade reagerat. Av förarna ansåg 50 % att passagerarna inte hade reagerat alls och 38 % av förarna var osäkra på hur passagerarna hade reagerat. Resterande förare (12 %) ansåg att passagerarna hade reagerat störande, negativt eller positivt.

Tabell 5. Hur reagerade passagerarna?

Störande	4%
Negativt	6%
Positivt	2%
Inte alls	50%
Vet ej	38%
Summa	100%

Den tredje frågan behandlade förarnas stressnivå när de körde en buss med hastighetsvisning. Närmare två tredjedelar av förarna uppgav att de kände sig mer stressade när de körde en sådan buss. Ungefär en tredjedel uppgav att stressnivån var oförändrad. Ett fåtal ansåg att hastighetsvisning minskade stressen.

Tabell 6. Hur upplevde du stressnivån när du körde med display?

Ökad	65%
Oförändrad	31%
Minskad	4%
Summa	100%

Den fjärde frågan var uppdelad i två delfrågor gällande hastighetsvisning som metod, dels för att sänka bussens hastighet, dels för att öka passagerarnas trygghet. En majoritet av förarna ansåg att hastighetsvisning var en dålig metod för att sänka bussens hastighet. Gällande ökad trygghet för passagerarna ansåg 51 % av förarna att hastighetsvisning varken var en bra eller dålig metod. Ungefär en tredjedel ansåg att det var en dålig metod för att öka passagerarnas trygghet.

Tabell 7. Vad tyckte du om hastighetsvisning som metod för att sänka bussens hastighet?

Bra	8%
Dålig	63%
Varken bra eller dålig	29%
Summa	100%

Tabell 8. Vad tyckte du om hastighetsvisning som metod för att öka passagerarnas trygghet?

Bra	13%
Dålig	36%
Varken bra eller dålig	51%
Summa	100%

De kommentarer som kom in under frågan ”övriga synpunkter” gällde främst den negativa känslan av att vara övervakad samt att man istället borde satsa på bussarnas standard som upplevs som ett mycket större säkerhetsproblem än hastigheten.

De flesta förare uppger att de inte ändrade körstil på grund av displayen, medan drygt en tredjedel gjorde det. Enkäten ger dock inte besked om på vilket sätt som förarna ändrade sin körstil. Enligt förarna verkar de flesta passagerare inte ha reagerat alls, i alla fall inte så att förarna har märkt det. Två tredjedelar av förarna som svarat på enkäten uppger att deras stressnivå har ökat när de kört med display, vilket är allvarligt eftersom stress har en negativ inverkan på förarens körförmåga. Det är få av förarna som anser att hastighetsvisning är en bra metod, oavsett om det är för att sänka bussens hastighet eller för att öka passagerarnas upplevda trygghet. Störst är motståndet mot displayer i syfte att reglera hastigheten. Hälften av förarna anser att det varken är en bra eller dålig metod för att öka passagerarnas trygghet. De

kommentarer som förarna lämnat säger att man istället för att övervaka förarna och göra dem mer stressade istället ska satsa på bättre och helare bussar.

3.3 Förarintervjuer

Nio intervjuer med förare genomfördes. Förarna var antingen neutrala eller negativa till projektet. Ingen var klart positiv till att införa displayer, men flera tyckte att det var bra att testa något nytt. Motståndet mot projektet gällde främst att man inte gillade tanken på att bli övervakad samt att få kommentarer och klagomål från resenärerna. Flera förare hade uppfattningen att projektet var ett tecken på att ledningen inte litade på dem och därför ville ha ökad kontroll. Man ställde sig frågan om hur en bussförares yrkesstolthet och kunnande värderas. Flera förare ser hellre morötter för förarna i form av t.ex. utbildning istället för piskor såsom övervakning från passagerarna.

De flesta förare uppgav att de tittat väldigt mycket på hastighetsmätaren de första gångerna de körde med display och var noga med att de höll sig under hastighetsgränsen, vilket bland annat innebar inbromsningar i nedförsbackar. En annan konsekvens var att förarna flyttade koncentrationen till hastighetsmätaren istället för trafiken, vilket upplevdes som ett trafiksäkerhetsproblem och medförde att en del förare kände sig stressade. Några förare återgick nästan genast till sitt vanliga körmönster och tänkte inte så mycket på displayen, medan andra förare alltid kände ett visst obehag över att köra en buss med display.

Ytterst få passagerare har kommenterat displayen, vilket har förvånat en del förare. De kommentarer som framkommit har mest varit frågor om själva displayen och försöket, inte om bussens hastighet. De kommentarer om hastigheten som förarna fått har gällt både att man kört för fort och att man kört för sakta. Vissa förare uttryckte viss frustration över detta eftersom de ibland ligger efter tidsschemat och måste försöka köra in tid eller tvärtom, att de ligger före tidtabellen och därför måste köra långsammare för att inte köra ifrån några passagerare efter vägen. Båda dessa handlingssätt kan framkalla kritik. Ofta är passagerarna angelägna om att komma fram till Brommaplan för att hinna med anslutningar. Eftersom förarna har fått så få kommentarer är majoritetens slutsats att passagerarna är likgiltiga inför displayen. En del förare påpekade att passagerarnas trygghet faktiskt kan minska med en display eftersom föraren bromsar mer och därmed kör mer ryckigt.

Inga förare har upplevt några tekniska problem med vare sig displayen eller affischen med information om projektet.

Att använda hastighetsvisning för passagerarna som metod för att sänka hastigheten råder det delade meningar om. En del är positiva eftersom det visar passagerarna att det inte går så fort som dessa kanske tror. Motargumentet är att passagerarna klagat både om förarna kör för fort och om de kör för sakta. Dessutom riskerar man att få en mer ryckig körning, vilket innebär förutom obehag för passagerarna också ökad bränsleförbrukning och ökat slitage på bussarna.

Flera föredrar hastighetskameror istället för display eftersom det innebär lika villkor för alla fordon. Dessutom anser en del förare att risken för böter eller indraget körkort är mer effektiv som hastighetsdämpare än risken för att passagerarna klagat på hastigheten. En kombination av displayer och hastighetskameror är det få förare som förespråkar.

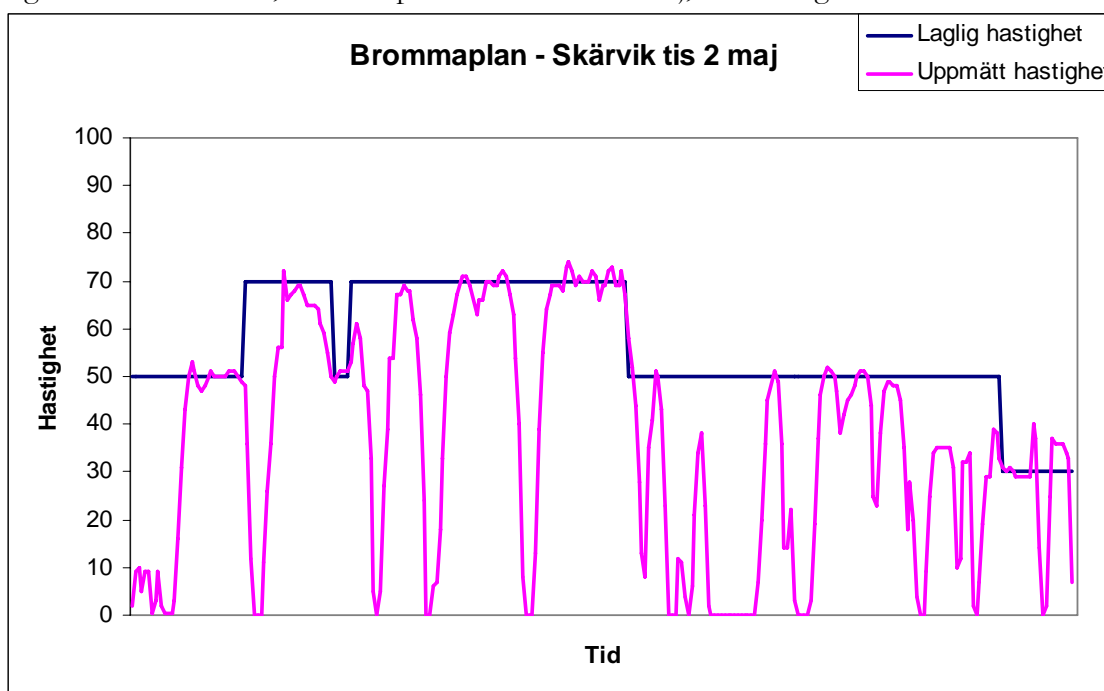
För att öka passagerarnas trygghet ser en del förare hellre att man får utbildning i mjukt körsätt eller spelar lugn musik i bussen än att man visar hastigheten för passagerarna. Mer personalnattetid och övervakningskameror i bussen är andra förslag som framkommit.

3.4 Kvalitativ analys

Den kvalitativa analysen baseras på bussresor tur och retur mellan Brommaplan och Skärvik gjorda av Itra-Onex personal under dels perioden för förstudien, dels perioden för huvudstudien. Under den senare perioden gjordes resor dels med display (huvudstudie), dels utan display (parallellstudie). Totalt gjordes 11 resor inom förstudien, 12 resor inom huvudstudien samt 10 resor inom parallellstudien.

Dessa resor redovisades som diagram med dels en graf för uppmätt hastighet, dels en graf för laglig hastighet, baserat på när bussen passerat förändringar i hastighetsgränserna, se exempel nedan. Tidsaxeln är inte specificerad för att undvika att enskilda förare ska kunna identifieras genom sina körscheman. Att applicera färdkurvorna från de olika körningarna ovanpå varandra skulle bli missvisande eftersom bussarna inte har kört sträckan på exakt samma tid.

Figur 1 Huvudstudien, Brommaplan – Skärvik tis 2 maj, förmiddag.



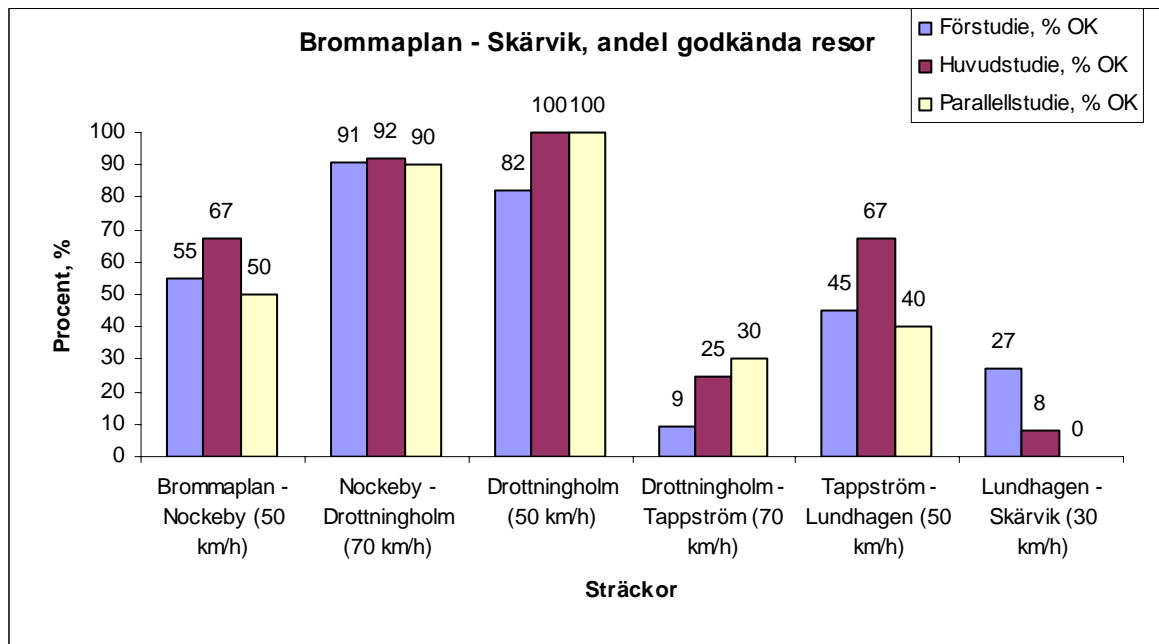
Den uppmätta hastigheten har sedan genomgått en bedömning för varje delsträcka:

- Brommaplan – Nockeby (50 km/h)
- Nockeby – Drottningholm (70 km/h)
- Drottningholm (50 km/h)
- Drottningholm – Tappström (70 km/h)
- Tappström – Lundhagen (50 km/h)
- Lundhagen – Skärvik (30 km/h kl.7-18)

För att få bedömningen godkänd krävdes att hastigheten aldrig fick ligga mer än 3 km/h över hastighetsgränsen. Resultatet av bedömningen finns samlat i diagrammen nedan, redovisat som andelen resor inom varje studie som fått bedömningen godkänt. Detta innebär att ju högre värde varje stapel har, desto lägre hastighet.

3.4.1 Resultat Brommaplan – Skärvik

Figur 2 Brommaplan- Skärvik



De sträckor där det förekommer flest hastighetsöverträdelser är Drottningholm – Tappström (70 km/h) och Lundhagen – Skärvik (30 km/h). Mellan Drottningholm och Tappström är det mestadels raksträcka eller mindre backar och få hållplatser som sällan används under dagtid när dessa mätningar gjordes. Detta gör att bussen kan hålla en konstant hög hastighet som ibland kan bli lite för hög. Det är också en sträcka där bussförarna kan köra in tid om de är sena från Brommaplan. Från Lundhagen till Skärvik är det en lång och smal nedförsbacke som kan göra det svårt att hålla 30 km/h. Här var det vanligt att bussarna låg kring 40 km/h.

Brommaplan – Nockeby

Hastigheten har sjunkit under huvudstudien jämfört med parallellstudien och även jämfört med förstudien. Hastigheten verkar dock ha ökat något under parallellstudien jämfört med förstudien.

Nockeby – Drottningholm

God hastighetshållning överlag. Hastigheten har inte förändrats nämnvärt i och med användningen av displayer.

Drottningholm

Mycket god hastighetshållning. Både huvudstudien och parallellstudien uppvisar lägre hastigheter än förstudien.

Drottningholm – Tappström

Både huvudstudien och parallellstudien uppvisar lägre hastigheter än förstudien. Dock har hastigheten under huvudstudien varit något högre än under parallellstudien.

Tappström – Lundhagen

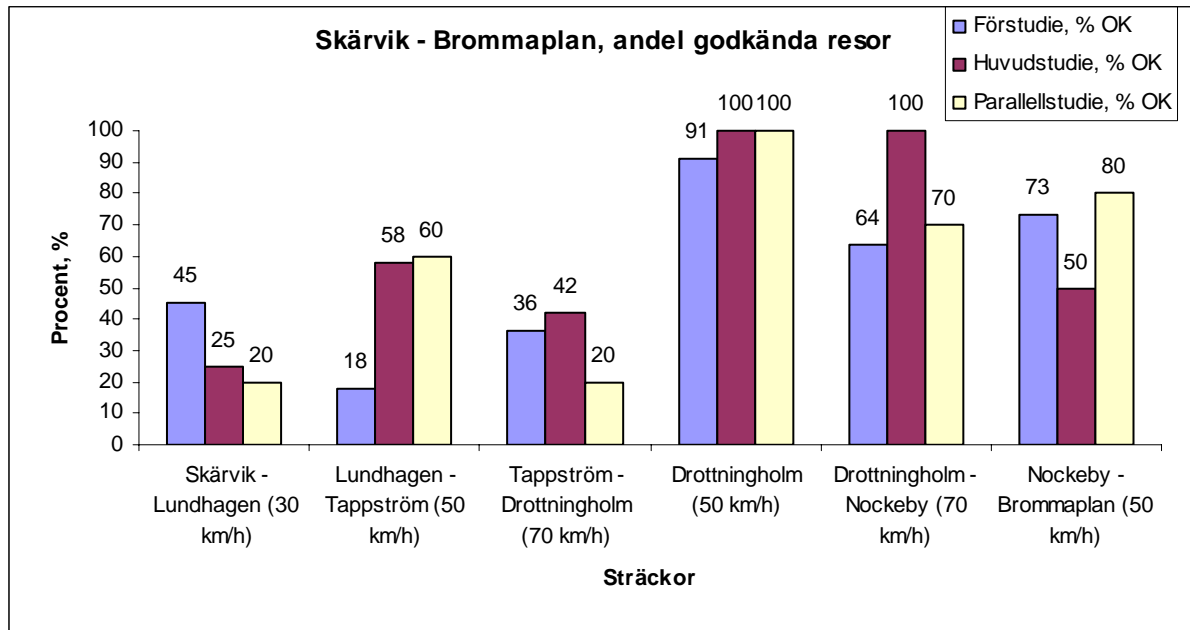
Hastigheten har sjunkit under huvudstudien jämfört med parallellstudien och förstudien.

Lundhagen – Skärvik

Både huvudstudien och parallellstudien uppvisar högre hastigheter än förstudien. Under parallellstudien har ingen av de gjorda resorna fått en godkänd bedömning.

3.4.2 Resultat Skärvik - Brommaplan

Figur 3 Skärvik – Brommaplan



De sträckor som hade högst hastighet i förhållande till hastighetsgränserna var Skärvik – Lundhagen (30 km/h), Lundhagen – Tappström (50 km/h) och Tappström – Drottningholm (70 km/h). Vägen mellan Skärvik och Lundhagen består, som tidigare nämnts, av en backe som bussarna i denna riktning är en relativt brant uppförsbacke. Detta medför att förarna ofta accelererar för att komma upp för backen, vilket kan göra att hastighetsgränsen på 30 km/h överskrids. Från Lundhagen till Tappström går turen mestadels på en vältrafikerad 50-sträcka där trafikrytmen bitvis kan vara hög. Sträckan mellan Tappström och Drottningholm beskrevs tidigare, men det kan tilläggas att från Tappström till Drottningholm finns ett särskilt kollektivkörfält.

Skärvik – Lundhagen

Huvudstudien har något lägre hastighet än parallellstudien, men förstudiens hastigheter är lägre än både parallellstudien och huvudstudien.

Lundhagen – Tappström

Hastigheten har minskat kraftigt under huvudstudien och parallellstudien jämfört med förstudien. Mellan parallellstudien och huvudstudien är det dock ingen större skillnad.

Tappström – Drottningholm

Huvudstudien har en något lägre hastighet än förstudien, medan parallellstudien har en högre hastighet än både huvudstudien och förstudien.

Drottningholm

Generellt sett mycket bra hastighetshållning där förstudien har något högre hastighet än huvudstudien och parallellstudien.

Drottningholm – Nockeby

Även här är hastighetshållningen mycket bra. Huvudstudiens hastighet är lägre än hastigheten i parallellstudien och förstudien.

Nockeby – Brommaplan

God hastighetshållning. Huvudstudien har dock en högre hastighet än förstudien och parallellstudien.

3.4.3 Analys

På de sträckor där hastighetsöverträdelser var vanliga under förstudien, främst mellan Tappström och Drottningholm samt Tappström och Lundhagen, har hastigheten minskat under huvudstudien. Resultaten från parallellstudien är mer varierande. Jämfört med huvudstudien har hastigheterna inom parallellstudien antingen legat på ungefär samma nivå eller ökat, förutom från Tappström till Drottningholm, där hastigheten under parallellstudien är högre än både huvudstudien och förstudien. Detta kan möjligen förklaras med kombinationen av kollektivkörväg och bättre väglag.

Resultaten från 30-sträckan mellan Lundhagen och Skärvik skiljer sig från de övriga sträckorna. Här har hastigheten snarare tenderat att öka. Detta kan möjligtvis förklaras av skillnader i väglaget under huvud-/parallellstudien (maj-juni) jämfört med förstudien (april). Den främsta förklaringen till att displayer inte har någon effekt på denna sträcka torde dock vara att sträckan är i slutet på linje 177, vilket innebär att det endast är ett fåtal passagerare som åker denna sträcka. Förarna har därför inget incitament till att sänka hastigheten.

Mellan Brommaplan och Drottningholm har inte hastigheten varit särskilt hög innan displayerna installerades, vilket innebär att förarna inte behövde ändra sitt körmonster i någon större utsträckning efter installationen av displayerna. Det ska dock noteras att hastigheten under huvudstudien har ökat, vilket är svårt att förklara.

3.5 Kvantitativ analys

Data från ÅF har levererats i två omgångar. Första leveransen innehöll data från förstudien. Båda ATR-bussarna var då utan display. Den andra omgången levererades med data för huvud- och parallellstudien. Antalet observationer för dessa studier är fler eftersom förstudien genomfördes under fyra veckor, medan huvud- och parallellstudien genomfördes under sex veckor. Datan är redovisad efter när bussarna avgår från respektive utgångspunkt och mäts i km/h (genomsnittshastighet). Endast data från vardagar är redovisad eftersom displayerna inte användes på lördagar, söndagar och helgdagar. Sträckan mellan Lundhagen och Skärvik är 30-skyldad endast mellan kl 7-18, vilket innebär att datan måste rensas så att de avgångar som ingår i studien passerar Skärvik inom denna tidsram. Detta gjordes med hjälp av tidtabellen för linje 177.

Datan var kraftigt influerad av att det på avgångarna kring kl 18 ofta var mycket låga värden. Det är troligt att detta orsakats av trafikstockningar i rusningstid. För att undvika att sådana låga värden snedvrider datan för mycket sattes därför en nedre gräns. Alla värden nedanför denna gräns rensades bort ur materialet. De flesta av observationerna som rensades bort hade registrerats i eftermiddagsrusningen.

För att undersöka om displayerna hade medfört någon skillnad i hastigheter mellan de olika studierna användes ett så kallat t-test. Detta test talar om ifall det går att belägga en skillnad

mellan variablerna. Testerna görs med två variabler i taget. Resultaten från t-testen redovisas nedan, sträcka för sträcka. En mer detaljerad beskrivning av mätmetoden och resultatet finns i Bilaga 3.

Mörby – Skärvik

Huvudstudie/parallellstudie:	Ingen skillnad
Huvudstudie/förstudie:	Ingen skillnad
Parallellstudie/förstudie:	Lägre hastighet under parallellstudien

Skärvik – Mörby

Huvudstudie/parallellstudie:	Lägre hastighet under huvudstudien
Huvudstudie/förstudie:	Lägre hastighet under huvudstudien
Parallellstudie/förstudie:	Ingen skillnad

Brommaplan – Skärvik

Huvudstudie/parallellstudie:	Ingen skillnad
Huvudstudie/förstudie:	Lägre hastighet under huvudstudien
Parallellstudie/förstudie:	Lägre hastighet under parallellstudien

Skärvik – Brommaplan

Huvudstudie/parallellstudie:	Lägre hastighet under huvudstudien
Huvudstudie/förstudie:	Lägre hastighet under huvudstudien
Parallellstudie/förstudie:	Lägre hastighet under parallellstudien

Mellan Mörby och Skärvik är det färre tester som påvisar förändringar i hastigheten gentemot sträckan mellan Brommaplan och Skärvik. Detta torde bero på att det mellan Brommaplan och Skärvik finns fler 70-sträckor, färre trafikljus och mindre trafik, vilket gör att det är lättare att komma upp hastigheter kring och över hastighetsgränsen där displayer kan påverka hastigheten. Dessa förutsättningar finns inte i lika stor utsträckning mellan Brommaplan och Mörby, vilket gör att genomsnittshastigheten för denna sträcka är lägre och att det är mer ovanligt att komma upp i hastigheter kring och över hastighetsgränsen.

Det finns också fler tester med påvisad sänkt hastighet på sträckorna från Skärvik än sträckorna som avslutas där. Detta kan bero på att det från Tappström till Drottningholm finns ett särskilt kollektivkörväg. Detta gör att bussarna slipper trafikstockningar på vägen från Skärvik in mot Brommaplan, men att de kan fastna i köbildning på vägen ut mot Skärvik, vilket gör det svårt att komma upp i högre hastigheter där en display kan göra någon skillnad.

Det kan dock finnas fler förklaringar till resultaten. I hur stor utsträckning de faktorer som har presenterats ovan kan förklara testernas resultat är omöjligt att säga.

4. Slutsatser

Projektet Hastighetsvisning hade som syfte att undersöka två aspekter:

- Leder hastighetsvisning till ökad upplevd trygghet för passagerarna?
- Påverkas de reella hastigheterna av att bussen har hastighetsvisning för passagerarna?

Resultaten från de olika utvärderingsformerna kan delas upp i följande områden:

Passagerare

Ungefär hälften av passagerarna ansåg att en hastighetsdisplay ökar tryggheten. Ännu fler ansåg att displayerna var en bra idé, det vill säga att även en del passagerare som inte ansåg att en display gjorde någon skillnad tyckte att det ändå var en bra metod för att öka passagerarnas trygghet.

Förare

Bland förarna har projektet inte varit lika populärt. Förarna anser inte att displayer är en bra idé, bland annat på grund av att displayerna medför mer övervakning, vilket förarna anser vara ett tecken på att deras arbetsgivare inte har något förtroende för dem.

Närmare två tredjedelar av förarna har i förarenkäten uppgett att de blir mer stressade av att köra med display samt att en majoritet av förarna uppger att de inte ändrade sin körstil, trots display. Detta motsägs till viss del av resultaten från hastighetsmätningarna, där det är tydligt att displayerna har påverkat bussarnas hastigheter, dock i olika grad.

Genom intervjuerna med förarna har det även framkommit att displayen medför att förarna ägnar mer koncentration åt hastighetsmätaren och därför mindre koncentration åt trafiken. Konsekvensen blir därmed att trafiksäkerheten kan äventyras. Displayen kan även orsaka ryckigare körning på grund av fler inbromsningar för att inte riskera att överskrida hastighetsgränsen. Detta kan resultera i ökat slitage på bussarna samt ökad bränsleförbrukning.

Hastigheter

Resultatet av de olika hastighetsmätningarna är att displayen fungerar bra som hastighetsregulator på de sträckor där bussen kan köras kring hastighetsgränsen samt att det finns passagerare i bussen. Regleringar av trafikflödet, till exempel trafikljus, samt en hög trafikintensitet verkar bidra till att displayen får ett begränsat genomslag som hastighetsregulator.

Slutligen

Denna metod kan inte i sig själv rekommenderas som lösning för att garantera en ökad trygghet och säkerhet för förare och passagerare i kollektivtrafiken avseende hastigheter. Förarnas upplevelse av ökad stress kan leda till andra säkerhetsbrister. Vidare forskning kring förarnas stressfaktorer kopplat till säkerhet bör därför inledas. Metoden med hastighetsvisning tillsammans med ISA bör vidare utredas. En sådan teknisk lösning bör minska förarnas upplevda stressmoment med att behöva iakttä hastighetsmätaren samtidigt som passagerare informeras om hastigheter.

Det vore därför värdefullt att kunna testa hastighetsvisning i någon form på regional och interregional busstrafik eftersom förutsättningarna i dessa fall är annorlunda jämfört med stadstrafik. Resorna inom den regionala och interregionala busstrafiken är oftast längre och sträckorna har högre hastighetsbegränsningar. Dessutom har bussarna större möjligheter att ligga kring hastighetsgränsen på sådana sträckor, vilket i den nu genomförda studien har visat sig vara en förutsättning för att hastighetsdisplayerna ska ha någon effekt.

Det ska även tilläggas att tekniken under försöket har fungerat klanderfritt samt att kostnaden för att utrusta bussar med digital hastighetsvisning för passagerare är relativt låg.

Andra tänkbara åtgärder för att garantera att hastigheter hålls:

- Utbildning av företagsledning och förare
- Företagsinterna mätningar och uppföljning av hastigheter
- Effektiv trafikövervakning av polis
- Trafiksäkerhetskameror
- ISA
- Dynamiska hastighetsregulatorer

Förslag till fortsatt forskning:

- Kostnads-/nyttoanalys av olika insatser
- Varaktighet av olika insatser kring hastigheter
- Körsätt och beteende bland förare
- Förares stressfaktorer
- Passagerares upplevelse av hastighet och körsätt
- Omgivningens upplevelse av hastighet och körsätt
- ISA i kombination med hastighetsvisning
- Förares syn på hastighetsvisning för passagerare (Danmark)

Bilaga 1 Passagerarenkät

*Projekt Hastighetsvisning
Maj / juni 2006*

Passagerarenkät

Ringa in det svar Du tycker passar bäst. Använd gärna baksidan för kommentarer!

1. Är du
 - a. Man
 - b. Kvinna

2. Känns det tryggare att veta vilken hastighet bussen håller?
 - a. Ja
 - b. Nej
 - c. Ingen skillnad

3. Vad tycker du om hastighetsvisning som metod för att öka passagerarnas trygghet?
 - a. Bra
 - b. Dåligt
 - c. Varken bra eller dåligt

4. Hur ofta åker du med linje 177?
 - a. Varje vardag
 - b. Någon/några gånger per vecka
 - c. Mer sällan

5. Skulle du åka mer kollektivt om du var säker på att hastighetsgränserna följs?
 - a. Ja
 - b. Nej

6. Vilken säkerhetsfråga tycker du ska prioriteras i busstrafiken?

Tack för din medverkan!

Projektet pågår mellan 2 maj och 9 juni och utvärderas bl.a. med en passagerarenkät. För mer information om projektet, kontakta Bussbranschens Riksförbund: www.bussbranschen.se, hastighet@bussbranschen.se, 08-442 72 77

Bilaga 2 Förarenkät

*Projekt Hastighetsvisning
Juni 2006*

Förarenkät

Ringa in det eller de svar du tycker passar bäst, kommentera gärna!

1. Ändrade du din körstil (medvetet eller omedvetet) pga displayen?
 - i. Ja
 - ii. Nej
 - iii. Vet ej

2. Hur reagerade passagerarna?
 - i. Störande
 - ii. Negativt
 - iii. Positivt
 - iv. Inte alls
 - v. Vet ej

3. Hur upplevde du stressnivån när du körde med display?
 - i. Ökad
 - ii. Oförändrad
 - iii. Minskad

4. Vad tycker du om hastighetsvisning som metod för att:
 - a. Sänka bussens hastighet
 - i. Bra
 - ii. Dåligt
 - iii. Varken bra eller dåligt
 - b. Öka tryggheten hos passagerarna
 - i. Bra
 - ii. Dåligt
 - iii. Varken bra eller dåligt

5. Vilken säkerhetsfråga anser du ska prioriteras i busstrafiken?

6. Övriga synpunkter – använd gärna baksidan!

Tack för din medverkan!

Bilaga 3 Statistiska förklaringar till den kvantitativa analysen

Data från Ångpanneföreningen har levererats i två omgångar. Första leveransen innehöll data från förstudien. Båda ATR-bussarna var då utan display. Dessa data gav åtta olika variabler: SMF_h, SMF_p, MSF_h, MSF_p, SBF_h, SBF_p, BSF_h och BSF_p. Beteckningarna står för:

- S = Skärvik
- M = Mörby
- B = Brommaplan
- F = Förstudien
- h = buss som sedan utrustas med display och genererar data till huvudstudien
- p = buss som inte utrustas med display och genererar data till parallellstudien

Den andra omgången levererades med data för huvud- och parallellstudien. Antalet observationer för dessa studier är fler eftersom förstudien genomfördes under fyra veckor, medan huvud- och parallellstudien genomfördes under sex veckor. Även den andra leveransen innehöll åtta olika variabler: SMH, SMP, MSH, MSP, SBH, SBP, BSH, BSP. Här används samma beteckningar som för förstudien, förutom att H står för huvudstudien och P står för parallellstudien.

Datan är redovisad efter när bussarna avgår från respektive utgångspunkt och mäts i km/h (genomsnittshastighet). Endast data från vardagar är redovisad eftersom displayerna inte användes på lördagar, söndagar och helgdagar. Eftersom sträckan mellan Lundhagen och Skärvik är 30-skyldad endast mellan kl 7-18, vilket innebär att datan måste rensas så att de avgångar som ingår i studien passerar Skärvik inom denna tidsram. Detta gjordes med hjälp av tidtabellen för linje 177.

För att kunna analysera datan krävs att alla variabler är normalfördelade, vilket innebär att de flesta observationerna återfinns kring det mittersta värdet, den så kallade medianen. De variabler som presenterats ovan var inte normalfördelade utan hade fler observationer med ett lägre värde än medianen (detta testades med hjälp av programvaran SPSS). Dessa värden återfanns oftast på avgångarna kring kl 18 och det är därför troligt att de orsakats av trafikstockningar i rusningstid. För att få normalfördelade variabler sattes därför en nedre gräns: 30 km/h för sträckan Skärvik – Mörby – Skärvik och 35 km/h för sträckan Skärvik – Brommaplan – Skärvik. Alla variabler på sträckan till och från Brommaplan blev då normalfördelade. Detta var dock inte fallet med variablerna på sträckan till och från Mörby. Tre av dessa var fortfarande inte helt normalfördelade, men eftersom observationernas spridning inte var särskilt stor var en transformering av datan utan verkan. De variabler som fortfarande inte var normalfördelade (SMH, SMP, MSH) fick därför lämnas som de var.

För att undersöka om displayerna hade medfört någon skillnad i hastigheter mellan de olika studierna användes ett så kallat t-test (två sampel antar lika varians) som utfördes med programvaran Excel. Detta test talar om ifall man kan anta eller förkasta hypotesen att de olika variablerna är likvärdiga. Förkastas hypotesen är det alltså till 95 % sannolikhet en skillnad mellan variablerna. Testerna görs med två variabler i taget. Resultaten redovisas nedan, tolkningar återfinns under sektion 3.5 ovan.

Tabell 9 Resultat av t-test Skärвик – Mörby – Skärvik

	SMH	SMP
Medelvärde	34,596	35,5843373
Varians	4,00745859	4,94938584
Observationer	100	83
Parad varians	4,43418806	
Antagen medelvärdeskillnad	0	
fg	181	
t-kvot	-3,16090654	
P(T<=t) ensidig	0,00092204	
t-kritisk ensidig	1,65331576	
P(T<=t) tvåsidig	0,00184408	
t-kritisk tvåsidig	1,973157	

	MSH	MSP
Medelvärde	34,8181818	34,6533333
Varians	3,44909091	5,5109009
Observationer	88	75
Parad varians	4,39675513	
Antagen medelvärdeskillnad	0	
fg	161	
t-kvot	0,50026139	
P(T<=t) ensidig	0,30878707	
t-kritisk ensidig	1,65437306	
P(T<=t) tvåsidig	0,61757414	
t-kritisk tvåsidig	1,97480806	

	SMH	SMFh
Medelvärde	34,596	35,9265306
Varians	4,00745859	4,36740646
Observationer	100	49
Parad varians	4,12499259	
Antagen medelvärdeskillnad	0	
fg	147	
t-kvot	-3,756801	
P(T<=t) ensidig	0,00012374	
t-kritisk ensidig	1,65528544	
P(T<=t) tvåsidig	0,00024749	
t-kritisk tvåsidig	1,97623328	

	MSH	MSFh
Medelvärde	34,8181818	35,2044444
Varians	3,44909091	5,11679798
Observationer	88	45
Parad varians	4,0092368	
Antagen medelvärdeskillnad	0	
fg	131	
t-kvot	-1,05262482	
P(T<=t) ensidig	0,14722536	
t-kritisk ensidig	1,65656865	
P(T<=t) tvåsidig	0,29445072	
t-kritisk tvåsidig	1,97823851	

	SMP	SMFp
Medelvärde	35,5843373	36,2483871
Varians	4,94938584	4,38417768
Observationer	83	62
Parad varians	4,70828306	
Antagen medelvärdeskillnad	0	
fg	143	
t-kvot	-1,82314086	
P(T<=t) ensidig	0,03518529	
t-kritisk ensidig	1,65557914	
P(T<=t) tvåsidig	0,07037057	
t-kritisk tvåsidig	1,97669217	

	MSP	MSFp
Medelvärde	34,6533333	35,5
Varians	5,5109009	4,9544
Observationer	75	51
Parad varians	5,28650538	
Antagen medelvärdeskillnad	0	
fg	124	
t-kvot	-2,02889032	
P(T<=t) ensidig	0,02230537	
t-kritisk ensidig	1,65723497	
P(T<=t) tvåsidig	0,04461074	
t-kritisk tvåsidig	1,97928009	

	SMFh	SMFp
Medelvärde	35,9265306	36,2483871
Varians	4,36740646	4,38417768
Observationer	49	62
Parad varians	4,37679219	
Antagen medelvärdeskillnad	0	
fg	109	
t-kvot	-0,80485324	
P(T<=t) ensidig	0,21132824	
t-kritisk ensidig	1,65895346	
P(T<=t) tvåsidig	0,42265648	
t-kritisk tvåsidig	1,98196743	

	MSFh	MSFp
Medelvärde	35,2044444	35,5
Varians	5,11679798	4,9544
Observationer	45	51
Parad varians	5,03041608	
Antagen medelvärdeskillnad	0	
fg	94	
t-kvot	-0,64430708	
P(T<=t) ensidig	0,26047274	
t-kritisk ensidig	1,66122586	
P(T<=t) tvåsidig	0,52094548	
t-kritisk tvåsidig	1,98552339	

Tabell 10 Resultat av t-test Skärvik – Brommaplan – Skärvik

	SBH	SBP
Medelvärde	41,4313043	42,29
Varians	5,02216934	6,3653535
Observationer	115	100
Parad varians	5,64646622	
Antagen medelvärdeskillnad	0	
fg	213	
t-kvot	-2,6428991	
P(T<=t) ensidig	0,00441533	
t-kritisk ensidig	1,65203888	
P(T<=t) tvåsidig	0,00883065	
t-kritisk tvåsidig	1,97116384	

	BSH	BSP
Medelvärde	42,051648	41,727059
Varians	5,5391917	8,8393782
Observationer	91	85
Parad varians	7,1323852	
Antagen medelvärdeskillnad	0	
fg	174	
t-kvot	0,8057326	
P(T<=t) ensidig	0,2107484	
t-kritisk ensidig	1,653658	
P(T<=t) tvåsidig	0,4214968	
t-kritisk tvåsidig	1,9736914	

	SBH	SBFh
Medelvärde	41,4313043	42,806667
Varians	5,02216934	5,8972429
Observationer	115	60
Parad varians	5,32060484	
Antagen medelvärdeskillnad	0	
fg	173	
t-kvot	-3,7440543	
P(T<=t) ensidig	0,00012314	
t-kritisk ensidig	1,65370918	
P(T<=t) tvåsidig	0,00024628	
t-kritisk tvåsidig	1,9737713	

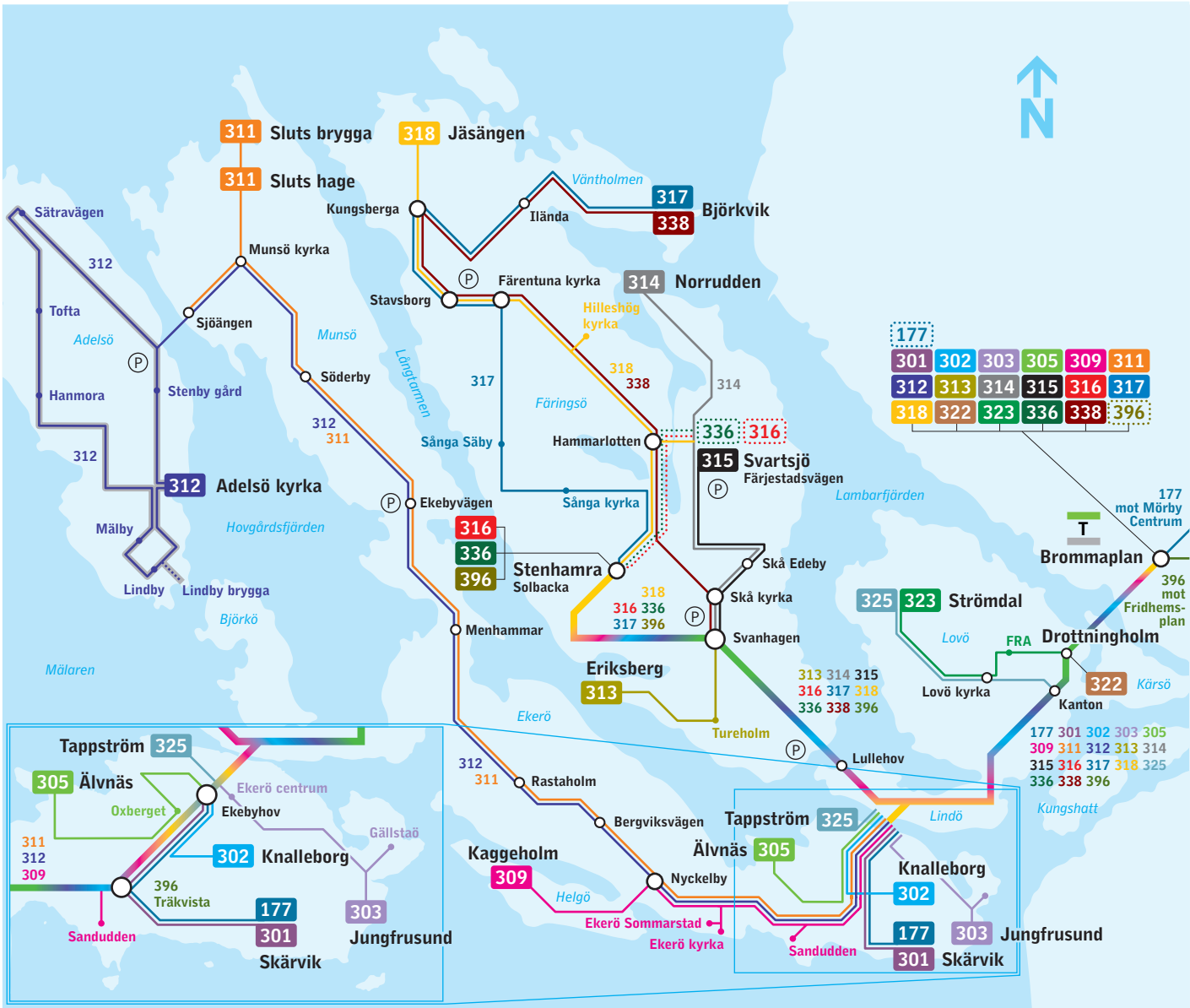
	BSH	BSFh
Medelvärde	42,051648	43,083019
Varians	5,5391917	8,9879753
Observationer	91	53
Parad varians	6,8021265	
Antagen medelvärdeskillnad	0	
fg	142	
t-kvot	-2,2885992	
P(T<=t) ensidig	0,0117892	
t-kritisk ensidig	1,6556552	
P(T<=t) tvåsidig	0,0235784	
t-kritisk tvåsidig	1,976811	

	SBP	SBFp
Medelvärde	42,29	43,17973
Varians	6,36535354	6,0693095
Observationer	100	74
Parad varians	6,23970695	
Antagen medelvärdeskillnad	0	
fg	172	
t-kvot	-2,322829	
P(T<=t) ensidig	0,01067953	
t-kritisk ensidig	1,65376095	
P(T<=t) tvåsidig	0,02135906	
t-kritisk tvåsidig	1,97385213	

	BSP	BSFp
Medelvärde	41,727059	43,508929
Varians	8,8393782	6,9742825
Observationer	85	56
Parad varians	8,1013907	
Antagen medelvärdeskillnad	0	
fg	139	
t-kvot	-3,6373918	
P(T<=t) ensidig	0,0001936	
t-kritisk ensidig	1,6558899	
P(T<=t) tvåsidig	0,0003871	
t-kritisk tvåsidig	1,9771777	

	SBFh	SBFp
Medelvärde	42,8066667	43,17973
Varians	5,89724294	6,0693095
Observationer	60	74
Parad varians	5,99240097	
Antagen medelvärdeskillnad	0	
fg	132	
t-kvot	-0,877245	
P(T<=t) ensidig	0,19097369	
t-kritisk ensidig	1,65647927	
P(T<=t) tvåsidig	0,38194739	
t-kritisk tvåsidig	1,97809881	

	BSFh	BSFp
Medelvärde	43,083019	43,508929
Varians	8,9879753	6,9742825
Observationer	53	56
Parad varians	7,9528996	
Antagen medelvärdeskillnad	0	
fg	107	
t-kvot	-0,7880858	
P(T<=t) ensidig	0,2161945	
t-kritisk ensidig	1,6592193	
P(T<=t) tvåsidig	0,432389	
t-kritisk tvåsidig	1,9823833	





Svenska Bussbranschens Riksförbund
Swedenborgsgatan 2, 2 trappor
Box 17548, 118 91 Stockholm
08-462 06 50
www.bussbranschen.se



Svenska Lokaltrafikföreningen
Mäster Samuelsgatan 49, 2 trappor
Box 1108, 111 81 Stockholm
08-788 08 60
www.slutf.se

Författare:

Kerstin Persson och Per Nybom

