Valideringsrapport

Hur väl kan trafikmodellen SILVESTER återskapa Stockholmsförsökets effekter?

2009-06-05

Ida Kristoffersson och Leonid Engelson
Centrum för trafiksimulering
Kungliga Tekniska Högskolan i Stockholm

KTH Architecture and the Built Environment

Innehållsförteckning

1 Inledning 1

1.1 Bakgrund ... 1

1.2 Trafikmodellen SILVESTER ... 1

1.3 Syfte ... 3

2 Data 4

2.1 Mätdata ... 4

2.2 Modelldata ... 4

2.3 Valideringslänkar för flöden ... 6

2.4 Valideringssträckor för restider ... 7

3 Resultat 8

3.1 Länkflöden ... 8

3.1.1 Alla mätpunkter ... 8

3.1.2 Indelning i fyra grupper av länkar ... 10

3.2 Restider ... 14

3.3 Resefterfrågan ... 17

3.3.1 Alla OD-par ... 17

3.3.2 Resor in och ut ur innerstaden ... 18

4 Diskussion och slutsatser 19

Bilaga 1: Valideringspunkter – Länkflöden 21

Bilaga 2: Valideringssträckor – restider 22

Bilaga 3: Figurer för jämförelse med CONTRAM 23

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Stockholmsförsöket med trängselavgifter genomfördes våren 2006 och i augusti 2007 blev trängselavgifterna permanenta. När avgifterna blev permanenta skedde en del ändringar av systemet (t ex. att taxibilar inte var undantagna längre), men betalstationernas placering, avgiftens belopp och tiderna då de olika beloppen tas ut förblev desamma. Eftersom trängselavgiften i Stockholm är en skatt som regleras i svensk lag, måste ändringar av avgiftssystemen antas av riksdagen. Förändringar kan därmed inte ske särskilt ofta. Det är därför extra viktigt att använda trafikmodeller för att simulera effekter av olika avgiftssystem innan en ändring sker.

1.2 Trafikmodellen SILVESTER

SILVESTER är en trafikmodell för Stockholms biltrafik 06:30-09:30, som inkluderar bilisters val av tidpunkt för resan (15-minutersintervall) samt möjlighet för bilisterna att byta till kollektivtrafik eller byta till en tidpunkt före eller efter den analyserade perioden. I modellen för tidpunktsval/byte till kollektivtrafik väger bilisterna restid, restidsosäkerhet, resavstånd och trängselavgift mot avvikelse från fördragen restidpunkt. Bilisterna kan således välja att undvika trängsel eller trängselavgifter genom att resa vid en annan tidpunkt eller byta till kollektivtrafik.

Trängsel är mer korrekt modellerad i SILVESTER jämfört med traditionellt använda modeller (jämviktsmodeller) eftersom trafiksimulatorn CONTRAM används för ruttval, vilken tar hänsyn till trafikens förändring över tid. Både val av tidpunkt och mer korrekt modellering av trängsel är viktigt vid utvärdering och prognoser av effekter från trängselavgifter som varierar under dagen, vilket är den tillämpning SILVESTER i första hand är tänkt att användas för.

Modellen för val av tidpunkt/byte till kollektivtrafik ingår som en separat modul i SILVESTER. Input till denna modul är data om bilisternas restider (T), resavståndskostnad (D) och trängselavgifter (Z) från CONTRAM, data om restidsosäkerhet (σ) från en separat regressionsmodell, data om restider med kollektivtrafik[1] (T_{koll}), samt en matris som beskriver hur många som vill starta i varje tidsperiod för respektive zonpar (PDT[2]-matris). Modellen är av mixed logit typ och har en nyttofunktion enligt Ekvation 1:

$$\begin{aligned} U_{bil,t} &= \beta_1 SDE_t + \beta_2 SDL_t + \beta_3 (D_t + Z_t) + b_1 T_t + b_2 \sigma_t + \varepsilon_t \\ U_{koll} &= C_{koll} + b_3 T_{koll} + b_4 \delta_{SL-kort} + \varepsilon_{koll} \end{aligned} \qquad (1)$$

SDE och *SDL* anger avståndet från föredraget startintervall och är alltid multipler av 15 minuter. I kollektivtrafikalternativet anger δ_{koll} hur stor andel av bilisterna som även har ett SL-kort och C_{koll} är en alternativspecifik konstant som är negativ eftersom de modellerade resenärerna är bilister i utgångsläget. b-koefficienterna är konstanter medan β-koefficienterna

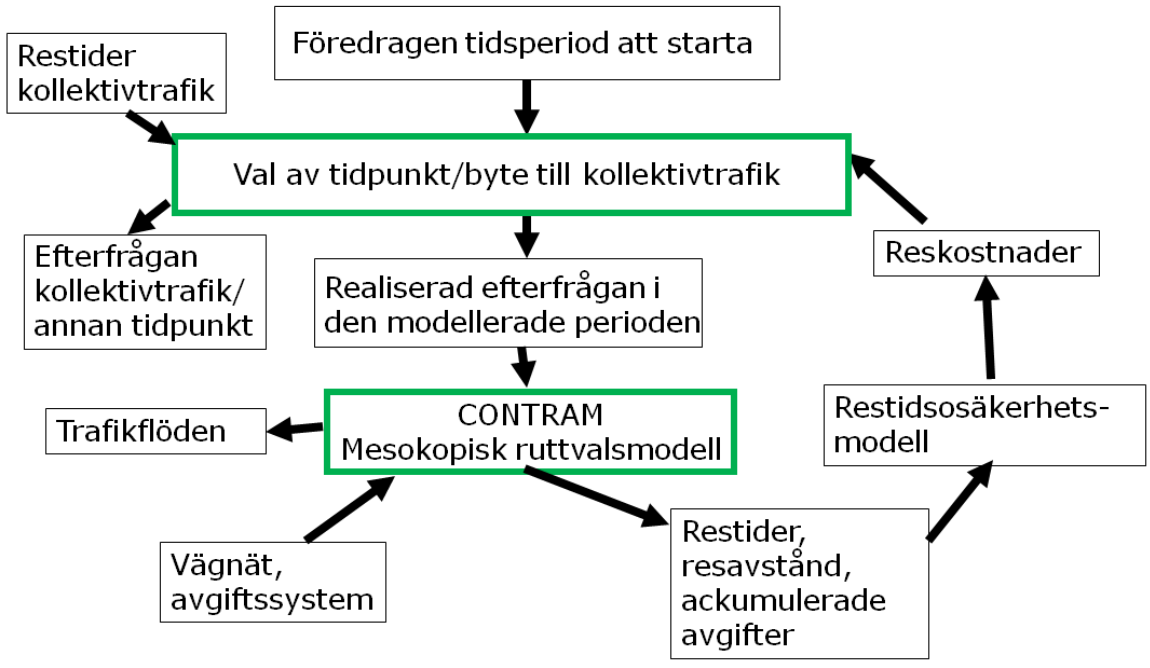
[1] Kollektivtrafikrestiderna antas i modellen inte variera under morgonen och kommer från körningar med jämviktsmodellen Emme/2.
[2] PDT står för Preferred Departure Time – d v s föredragen tidsperiod att starta.

varierar i populationen, vilket medför att tidsvärde och värdering av avvikelse från föredragen restidpunkt varierar bland resenärerna. Att införa denna typ av heterogenitet är möjligt i en mixed-logit-modell.

I modellen för val av tidpunkt/byte till kollektivtrafik finns tre reseärenden representerade: arbetsresor med flexibla tider och inköp-/service-/fritids-resor (1), arbetsresor med fasta tider och skolresor (2), samt tjänsteresor (3). Parametrarna i modellen varierar beroende på reseärende och för tjänsteresor finns inte alternativet att byta till kollektivtrafik. Parametervärdena finns listade i Tabell 1. För parametrar som varierar bland resenärerna anges parameterns medel och standardavvikelse.

	Flexibla resor		**Fasta resor**		**Tjänsteresor**	
Parameter	Medel	St. Avv.	Medel	St. Avv.	Medel	St. Avv.
β_1	-2.19	1.14	-1.93	-1.01	-2.45	-1.09
β_2	-1.83	0.75	-1.25	0.87	-1.74	0.03
β_3	-1.77	-1.20	-2.08	2.04	-3.35	2.03
b_1	-0.24		-0.19		-0.19	
b_2	-0.06		-0.06		-0.11	
b_3	-0.18		-0.22		NA	
b_4	10.90		13.49		NA	
C_{PT}	-5.65		-7.10		NA	

Till CONTRAM skickas sedan från modellen för val av tidpunkt/byte till kollektivtrafik en efterfrågematris (OD-matris) som beskriver hur många som verkligen startar sin resa (realiserar resan) för alla tidsperioder och för alla modellerade zonpar. Iterationer mellan CONTRAM och tidpunktsvalmodellen sker tills SILVESTER har nått acceptabel konvergens (endast små ändringar sker i efterfråge- och kostnadsmatriserna mellan de två sista iterationerna). Figur 1 visar en schematisk bild av dataflödet i SILVESTER.



Figur 1: Dataflöden i trafikmodellen SILVESTER

Fordonen är i SILVESTER indelade i fyra klasser. Klass 1-3 är tidsvärdesklasser där de i klass 1 har lägst tidsvärden medan de i klass 3 har högst. Klass 4 representerar de fordon som är undantagna från trängselavgift. Indelningen i tidsvärdesklasser är viktig för att ruttvalet för de som åker från ena sidan centrum till den andra ska bli korrekt modellerat i fallet med trängselavgift.

Basåret för SILVESTER är 2005, d.v.s. situationen innan trängselavgifter infördes i Stockholm. SILVESTER har kalibrerats så att resultaten för 2005 ska stämma ungefär överens med de resultat man får om man använder sig av enbart CONTRAM med dess tillhörande OD-matris för 2005. Denna kalibrering har gjorts med så kallad reverse engineering där föredragna starttider (PDT-matrisen) tagits fram ”bakvägen” genom att utröna vilken PDT-matris som tillsammans med modellen för val av tidpunkt/byte till kollektivtrafik ger en OD-matris som bäst överensstämmer med CONTRAMS 2005-års matris.

Med antagandet att PDT-matrisen inte ändras kan trängselavgifter införas och modellen göra prognoser av avgifternas effekter, med ett avgiftssystem enligt Stockholmsförsöket (10, 15 eller 20 kronor) eller något annat system av intresse.

1.3 Syfte

Syftet med att validera SILVESTER är att kontrollera om modellen kan återskapa flöden, restider och efterfrågemönster tillräckligt bra för situationerna basåret 2005 och Stockholmsförsöket 2006, samt – kanske ännu viktigare – att *förändringen* i flöden, restider och färdmedelsval p.g.a. trängselavgifterna överensstämmer med mätdata. En validering som visar att SILVESTER kan göra rimliga prognoser för Stockholmsförsöket ger stöd för att modellen även kan ge viktiga insikter i andra trängselavgiftssystems effekter.

2 Data

2.1 Mätdata

För att validera SILVESTER behövs observationer från verkligheten. I detta avsnitt beskrivs de olika mätningar/undersökningar som används som valideringsdata i rapporten.

För länkflöden används data från Stockholms trafikkontors insamlade observationer under april 2005 och april 2006. Trafikflödena är medelvärden över mätningar måndag-torsdag under respektive månad. Data är på 15-minutersintervall och finns för hela dygnet. I denna rapport används endast data för morgonen 06:30-09:30.

Även för restider används data insamlat av trafikkontoret. Trafikkontorets restidsmätningskameror matchar registreringsskylten på en bil då den passerar början och slutet på den sträcka som restiden ska mätas för. Restidsmätningarna gjordes precis som flödesmätningarna under våren 2005 och våren 2006. I denna rapport används data över restidsförlängning under maxtimmen (07:00-08:00) och hur restidsförlängningen förändrades från 2005 till 2006. Restidsförlängningen (r) beräknas enligt Ekvation (2):

$$r = 100\left(\frac{T}{T_{ff}} - 1\right) \qquad (2)$$

där T är aktuell restid och T_{ff} friflödesrestid. Svårigheten med restidsmätningskameror är att avgöra vilka långa restider som beror på hög trängsel och vilka som beror på att en bil stannat under sträckan. Resultaten av restidsmätningarna (och där med data om restidsförlängningen) är därför inte helt tillförlitliga.

När det gäller validering av förändringar i resefterfrågan har resultatrapporten från Stockholmsförsökets analysgrupp använts tillsammans med Trivectors resvaneundersökningar från september 2004 och mars 2006 (RVU2004 och RVU2006). Dessa källor har använts för att validera förändringen av efterfrågan på resor in och ut ur innerstaden före och under Stockholmsförsöket avseende ändrat tidpunktsval och byte till kollektivtrafik.

2.2 Modelldata

Modelldata utgörs huvudsakligen av resultat från körningar med SILVESTER med och utan trängselavgifter och kallas för SILVESTER 2006 respektive SILVESTER 2005. De resultat som används är flöde på utvalda valideringslänkar, restider för valideringssträckorna som summan av medelrestider för de länkar som ingår i sträckan, samt resefterfrågan totalt och för resor till och från innerstaden.

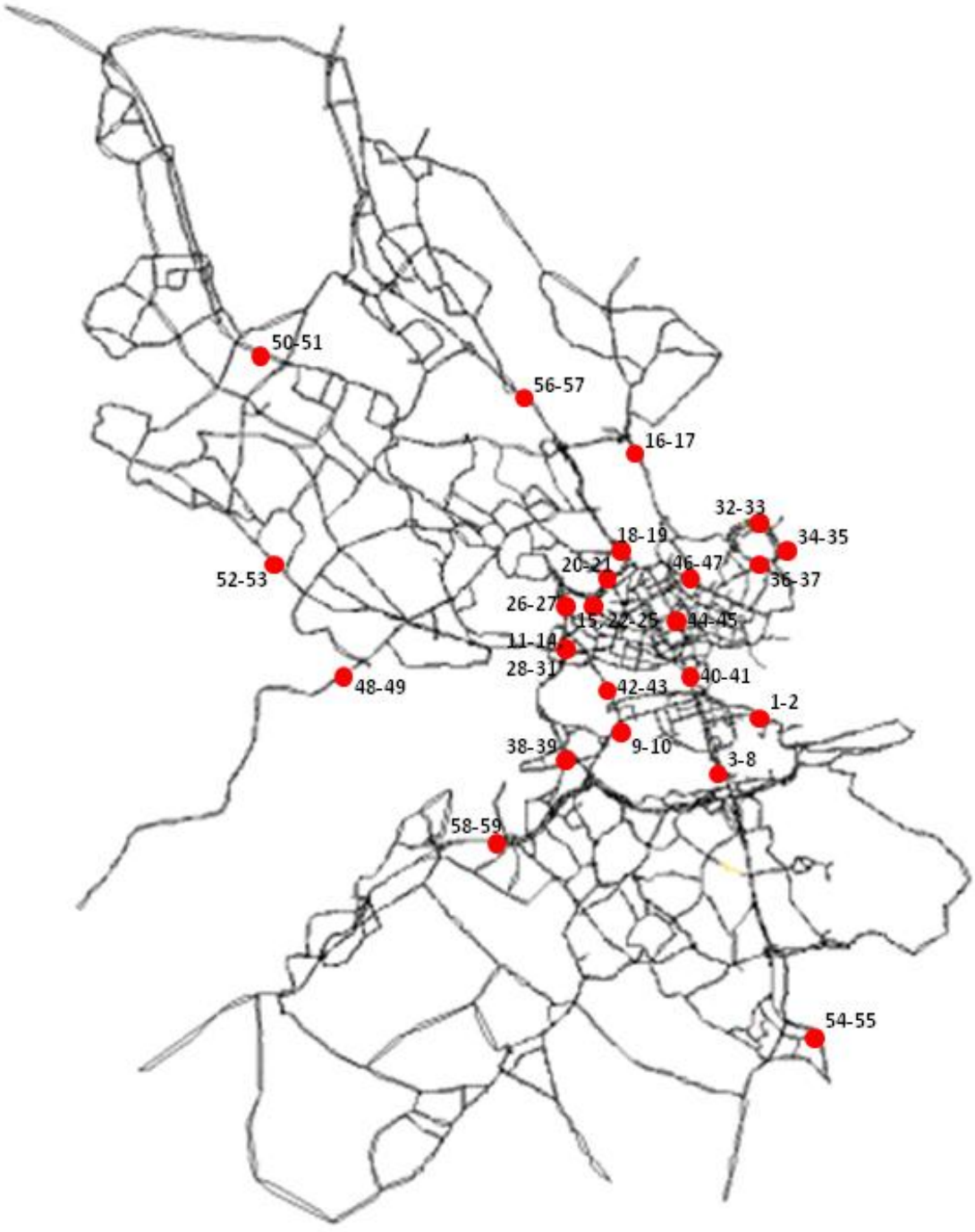
Som beskrivits i Kapitel 1.2 är SILVESTERS efterfrågematris kalibrerad att efterlikna CONTRAMS efterfrågematris så bra som möjligt för basåret 2005. Resultaten för 2005 bygger således på att CONTRAMS efterfrågematris är väl kalibrerad. CONTRAMS efterfrågematris härstammar från den statiska efterfrågematris som används för rusningstimmen 07:00-08:00 i SAMPERS regionala modell för Stockholm. Denna OD-matris delades upp på 15-minutersintervall och utvidgades till tidsperioden 06:30-09:30 genom att använda lämpliga andelar. Därefter utfördes en kalibrering mot trafikräkningar genom att

använda programmet COMEST - ett kalibreringsverktyg som ingår i CONTRAM. Den dynamiska efterfrågematrisen validerades slutligen genom att restiden på vissa sträckor jämfördes med observationer.

I SILVESTER har antalet OD-par minskats från CONTRAMS 90770 till 35120 för att minska körtiden då CONTRAM måste köras flera gånger under iterationen mellan efterfrågan och utbud. Den nya OD-matrisen innehåller fortfarande samma antal resor, men reduktionen av antal OD-par kan ha viss effekt på flöden och restider.

2.3 Valideringslänkar för flöden

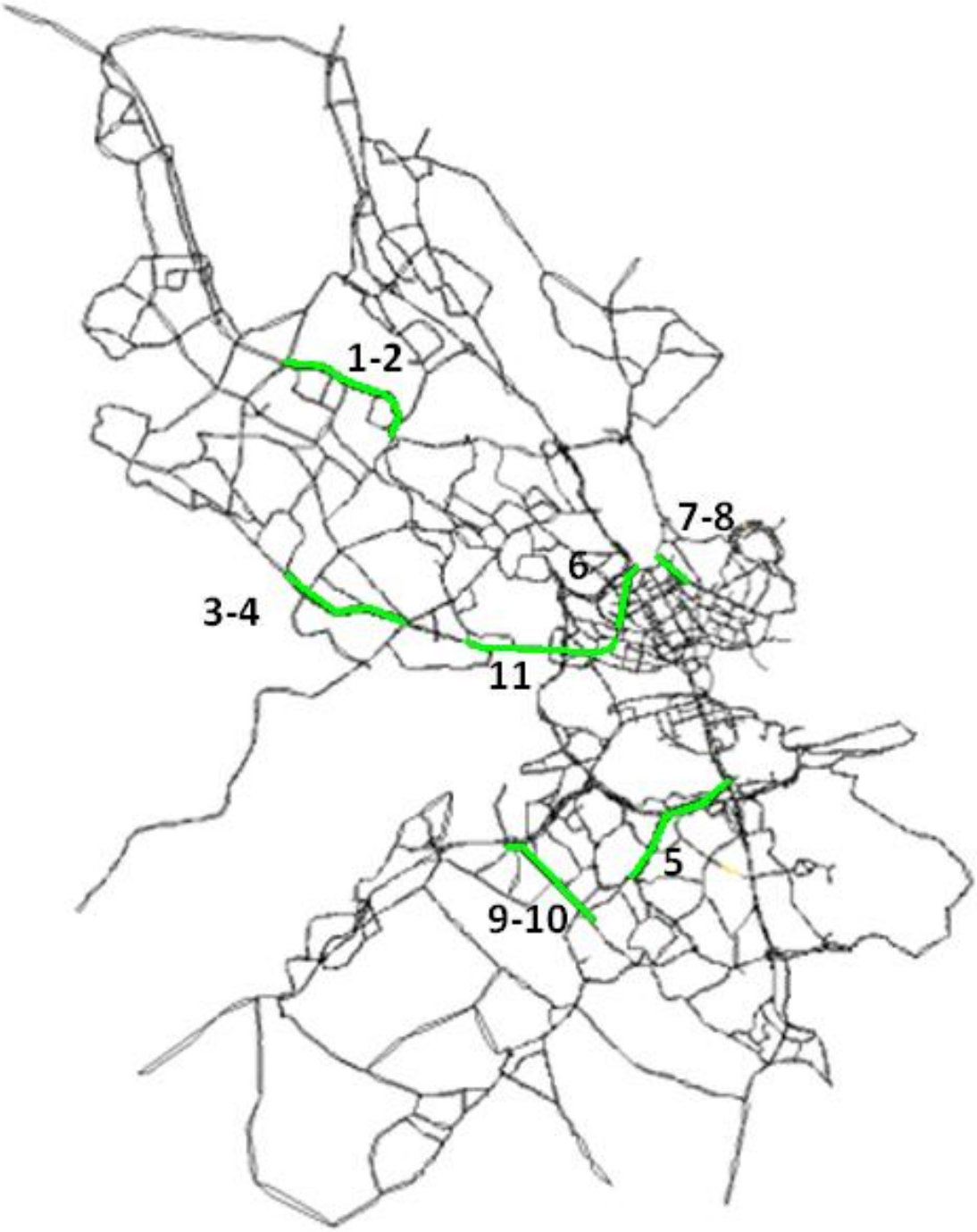
För att kunna jämföra observerade flöden från mätningar och modellerade flöden från SILVESTER har ett antal valideringslänkar valts ut (se Figur 2). Länkarna inkluderar betalstationer (länk 1-37), Essingeleden vid Gröndal (38-39), innerstadslänkar (40-47), samt yttre infarter (48-59). Valideringslänkarna finns listade i Bilaga 1.



Figur 2: Översikt över valideringslänkarnas placering i Stockholmsnätverket

2.4 Valideringssträckor för restider

Precis som för länkflöden behöver valideringssträckor väljas ut för att jämföra observerade och modellerade restider. Sträckorna visas i Figur 3. De har valts ut så att de respresenterar olika delar av Stockholmsnätverket. Sträcka 11 passerar avgiftssnittet, sträckorna 6-8 ligger innanför avgiftssnittet medan de övriga sträckorna ligger utanför. Valideringssträckorna finns listade i Bilaga 2.



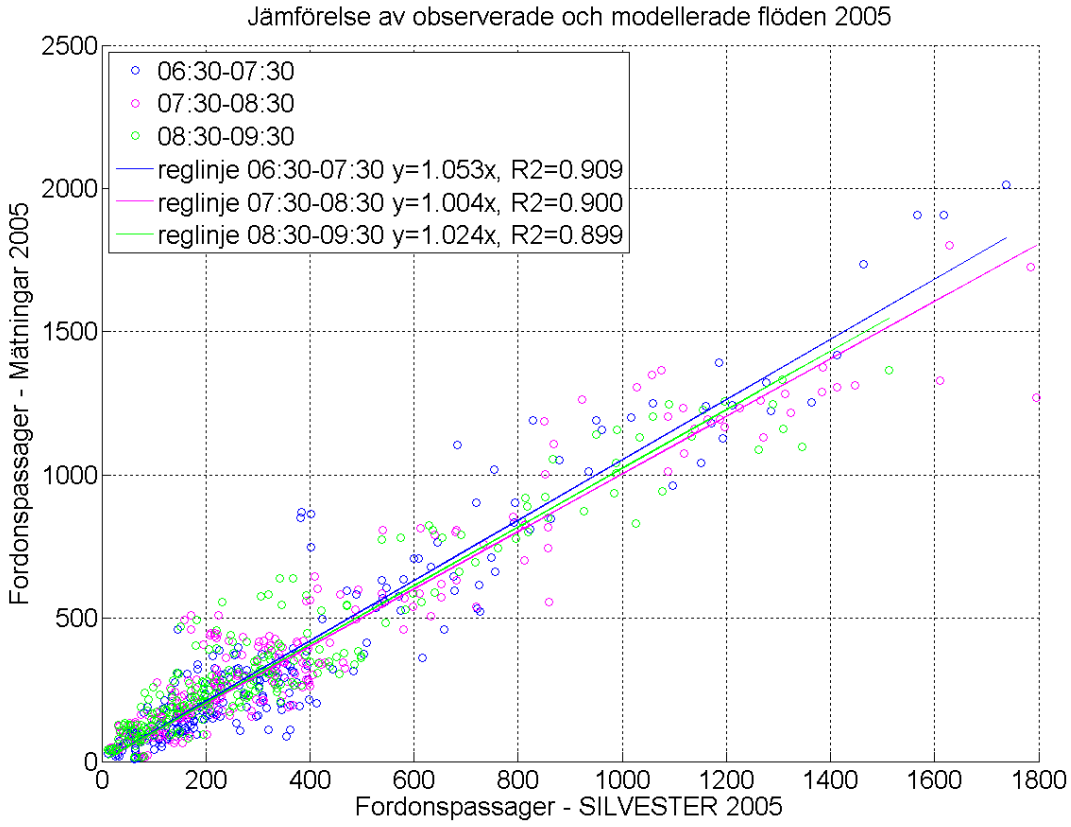
Figur 3: Översikt över valideringssträckornas placering i Stockholmsnätverket

3 Resultat

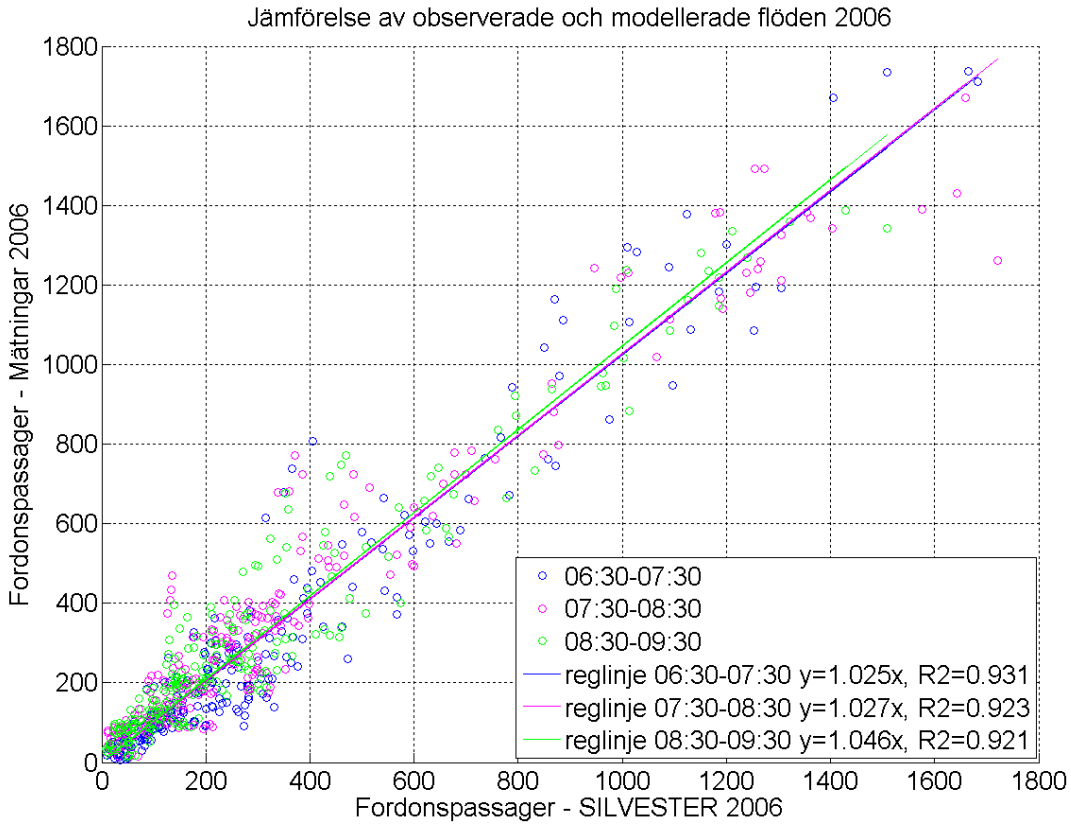
3.1 Länkflöden

3.1.1 Alla mätpunkter

Resultat för länkflöden redovisas för *alla länkar* med hjälp av scattergram där modellerade flöden (x-axeln) plottats mot observerade flöden (y-axeln). Idealt skulle alla punkter ligga på linjen y=x. Flödesdata har här delats in i tre grupper: tidig morgon, rusning, sen morgon. För varje grupp har en regressionslinje y=bx anpassats och ett R^2-värde tagits fram. Förutom att se hur väl SILVESTERS länkflöden stämmer med observerade flöden för 2005 och 2006 (Figur 4 respektive 5), finns i Bilaga 3 också ett scattergram för resultat då enbart CONTRAM använts (utan modellen för tidpunktsval/byte till kollektivtrafik), så att jämförelser mellan SILVESTER och CONTRAM kan göras för basåret 2005.



Figur 4: Scattergram för situationen utan trängselavgifter



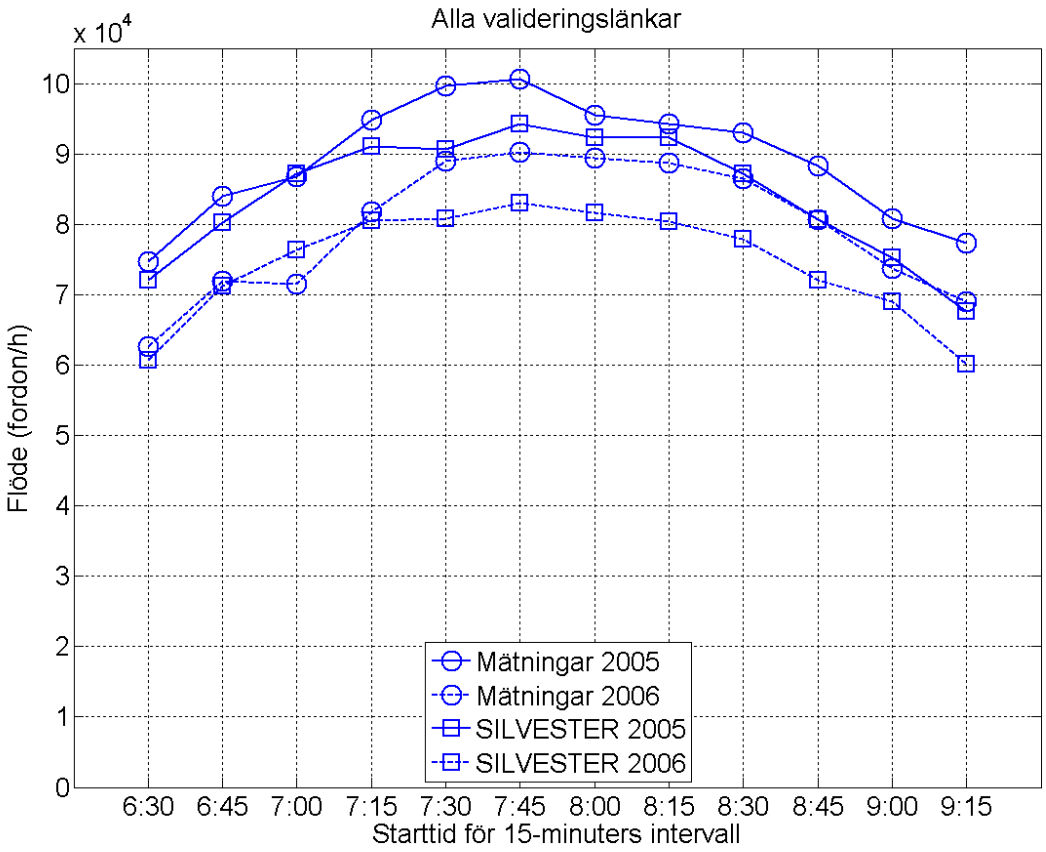
Figur 5: Scattergram för situationen med trängselavgifter

I Tabell 1 presenteras den procentuella förändringen mellan situationerna med och utan trängselavgifter för sammantagna flödet på alla valideringslänkar. Förändringen visas både för hela morgonen (06:30-09:30) och för maxtimmen (07:00-08:00).

	Mätdata	**Modellresultat**
Hela morgonen (06:30-09:30)	-10.7 %	-11.6 %
Maxtimmen (07:00-08:00)	-12.9 %	-11.7 %

Tabell 1: Förändring av flöde mellan 2005 och 2006 för flöde på alla valideringslänkar

Figur 6 nedan visar flöde i varje kvart på alla valideringslänkar sammantagna. Att det går att få resultat per kvart är en av kvalitéerna med SILVESTER jämför med konventionella modeller som vanligtvis levererar genomsnittliga resultat för förmiddagens maxtimme. I figuren kan man se att SILVESTER underskattar flödena något framförallt under den senare delen av morgonen. Underskattningen sker huvudsakligen för vid avgiftssnittet och länkar i innerstaden, vilket studeras närmare i nästa avsnitt.



Figur 6: Totalt flöde för alla länkar per kvart med och utan trängselavgifter

3.1.2 Indelning i fyra grupper av länkar

Länkarna delas här in i fyra grupper: *Avgiftssnittet*, *Essingeleden*, *Innerstadsgator/Innerstadsleder*, samt *Yttre infarter*. Vilka länkar som ingår i de olika grupperna finns beskrivet i Bilaga 1.

I Tabell 2 jämförs modellresultat och mätdata avseende den procentuella förändringen i flöde per grupp för *hela morgonen* mellan situationerna med och utan trängselavgifter.

	Mätdata	**Modellresultat**
Avgiftssnitt	-18.1 %	-21.4 %
Essingeleden	+1.2 %	+4.4 %
Innerstadsgator/Innerstadsleder	-11.0 %	-15.1 %
Yttre infarter	-5.6 %	-3.3 %

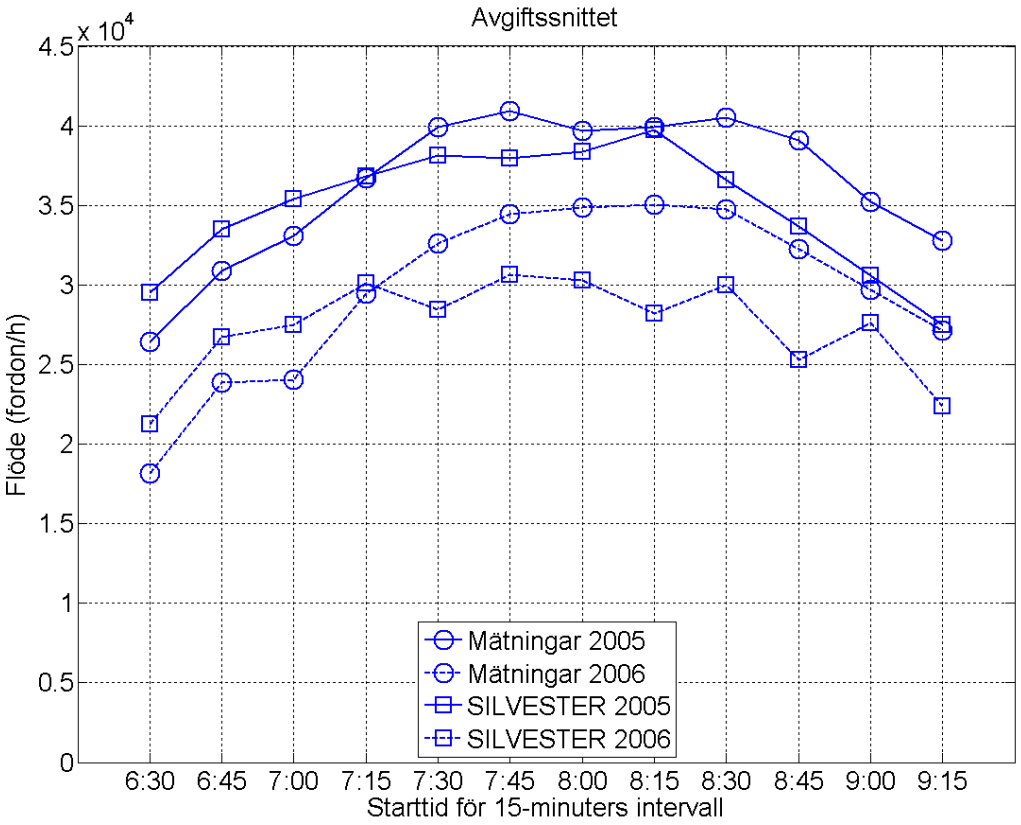
Tabell 2: Förändring av flöde mellan 2005 och 2006 för hela morgonen (06:30-09:30)

Tabell 3 visar den procentuella förändringen under *maxtimmen* uppdelat på grupper av länkar.

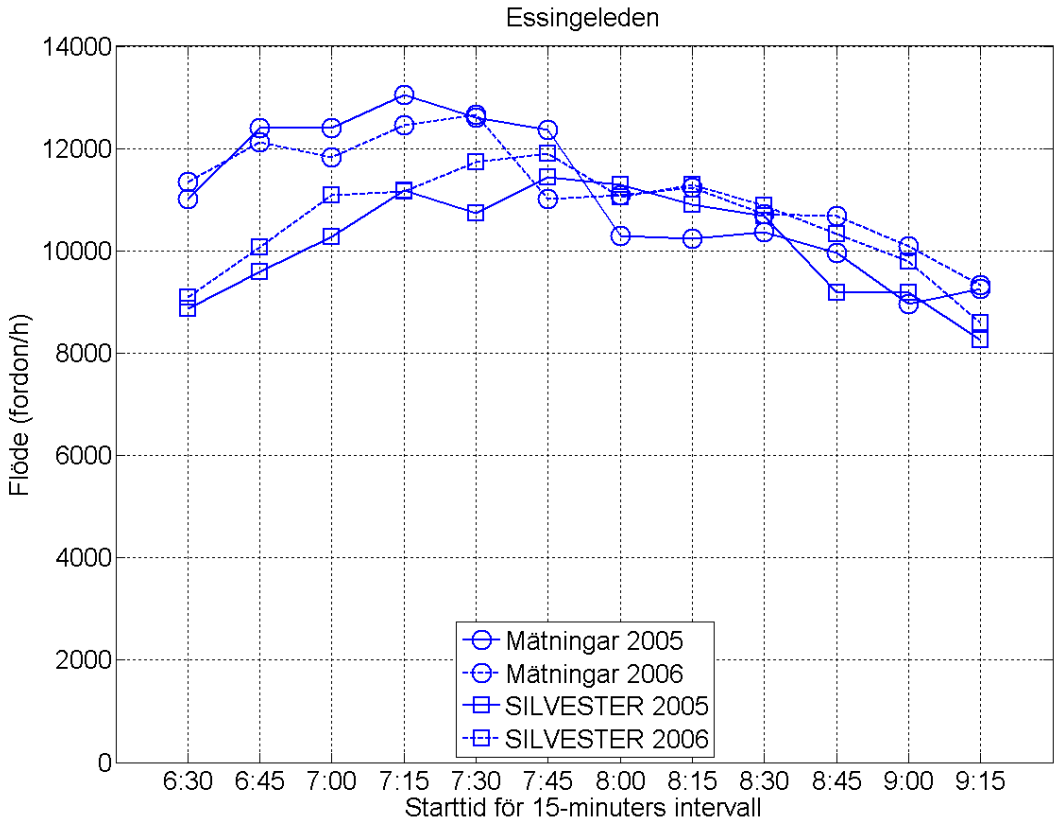
	Mätdata	**Modellresultat**
Avgiftssnitt	-19.9 %	-21.3 %
Essingeleden	-4.9 %	+5.1 %
Innerstadsgator/Innerstadsleder	-13.6 %	-16.6 %
Yttre infarter	-7.3 %	-3.6 %

Tabell 3: Förändring av flöde mellan 2005 och 2006 för maxtimmen (07:00-08:00)

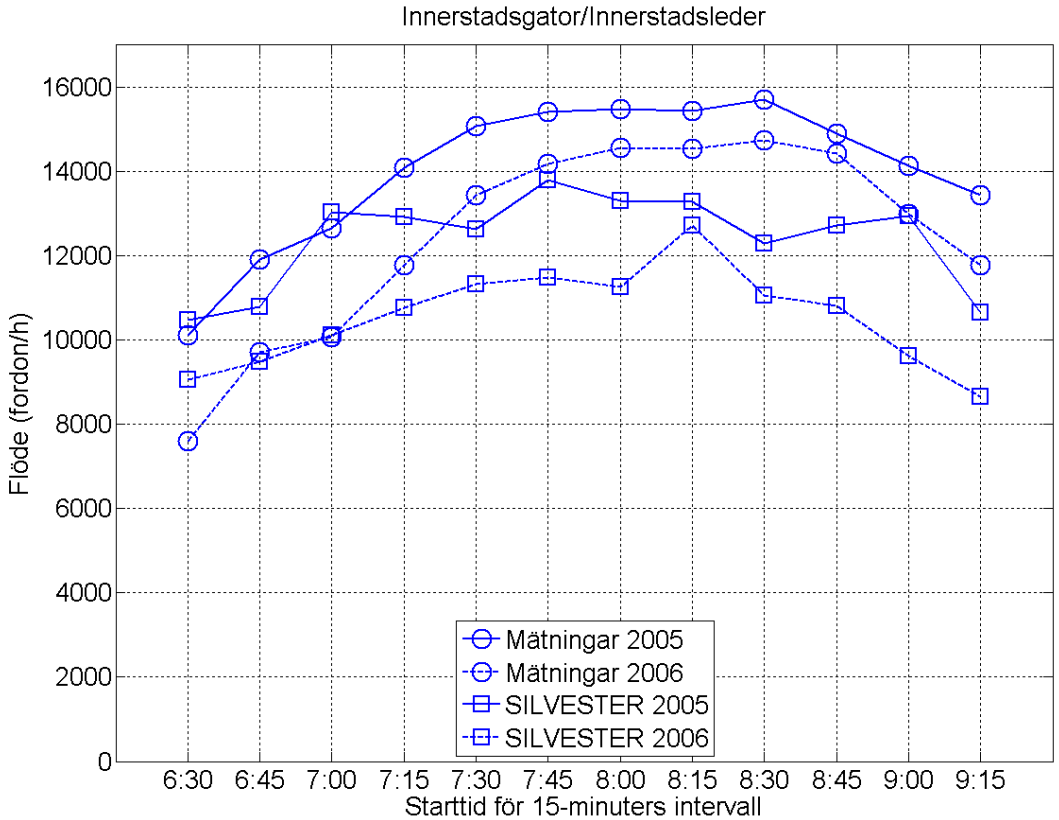
Figur 7-10 visar tidsprofiler för de fyra grupperna av länkar. Här syns att underskattningen av flöde främst gäller avgiftssnittet och innerstaden. En viss underskattning förekommer även för Essingeleden under första delen av morgonen. I Bilaga 3 finns samma figurer men utökade med CONTRAMS tidsprofiler för 2005.



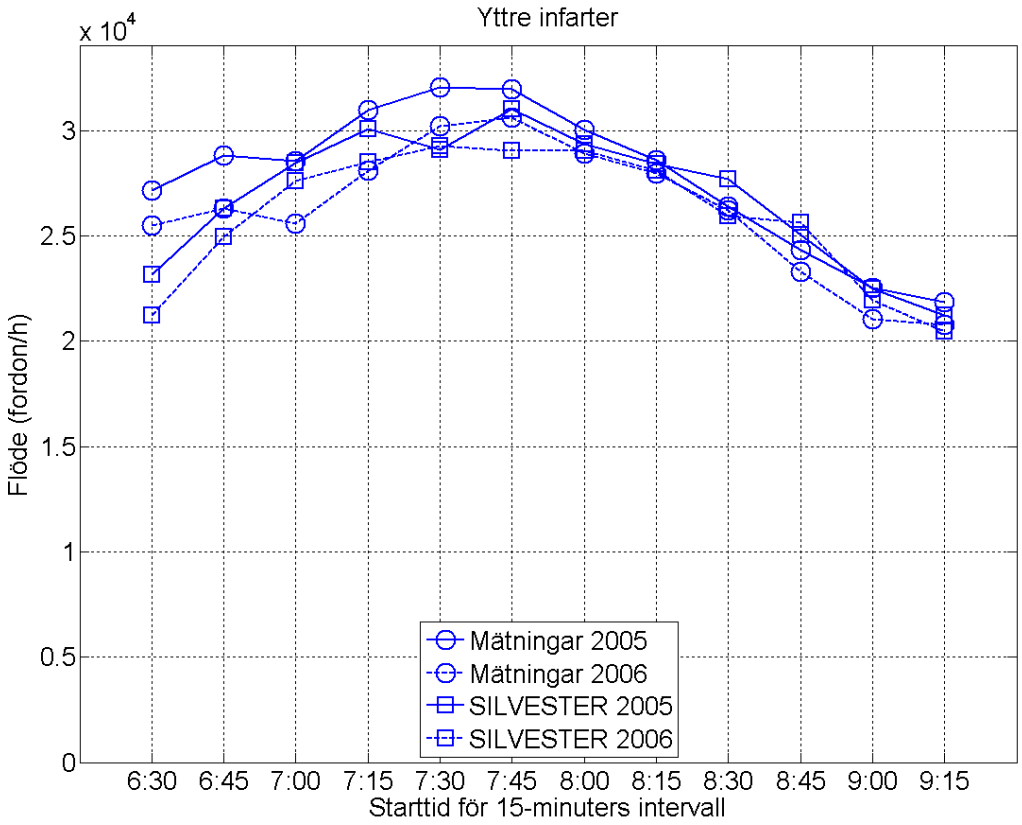
Figur 7: Flöde på de länkar som ingår i avgiftssnittet per kvart med och utan trängselavgifter



Figur 8: Flöde i båda riktningarna på Essingeleden vid Gröndal per kvart med och utan trängselavgifter



Figur 9: Flöde på innerstadslänkar per kvart med och utan trängselavgifter

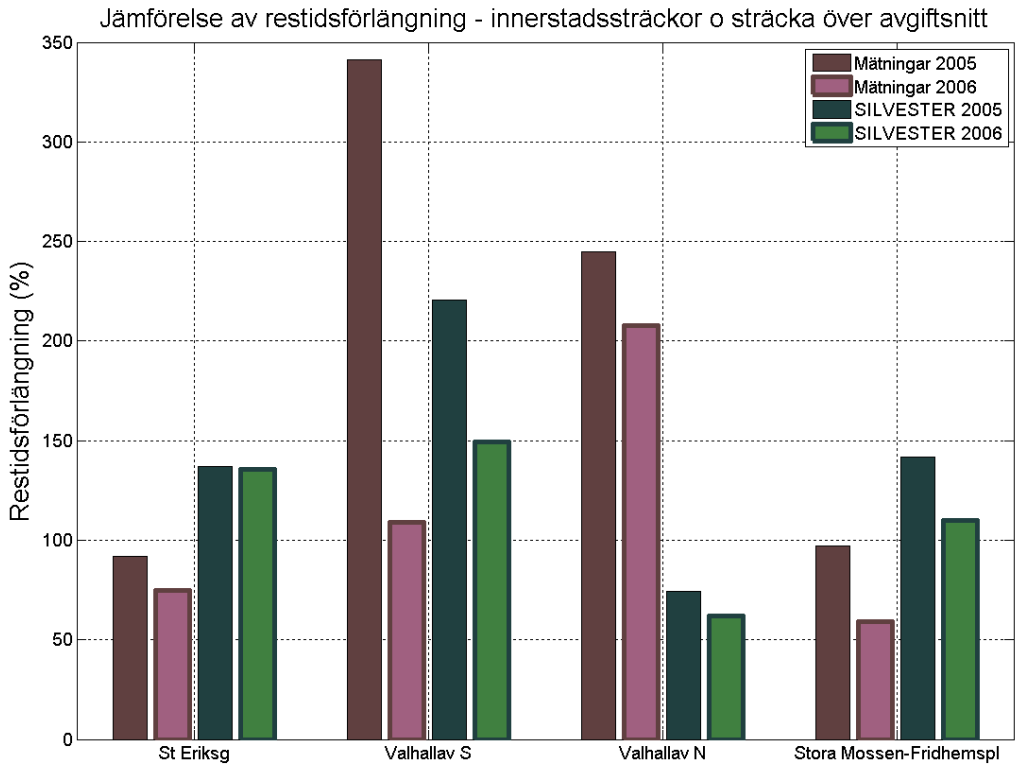


Figur 10: Flöde på yttre infarter per kvart med och utan trängselavgifter

3.2 Restider

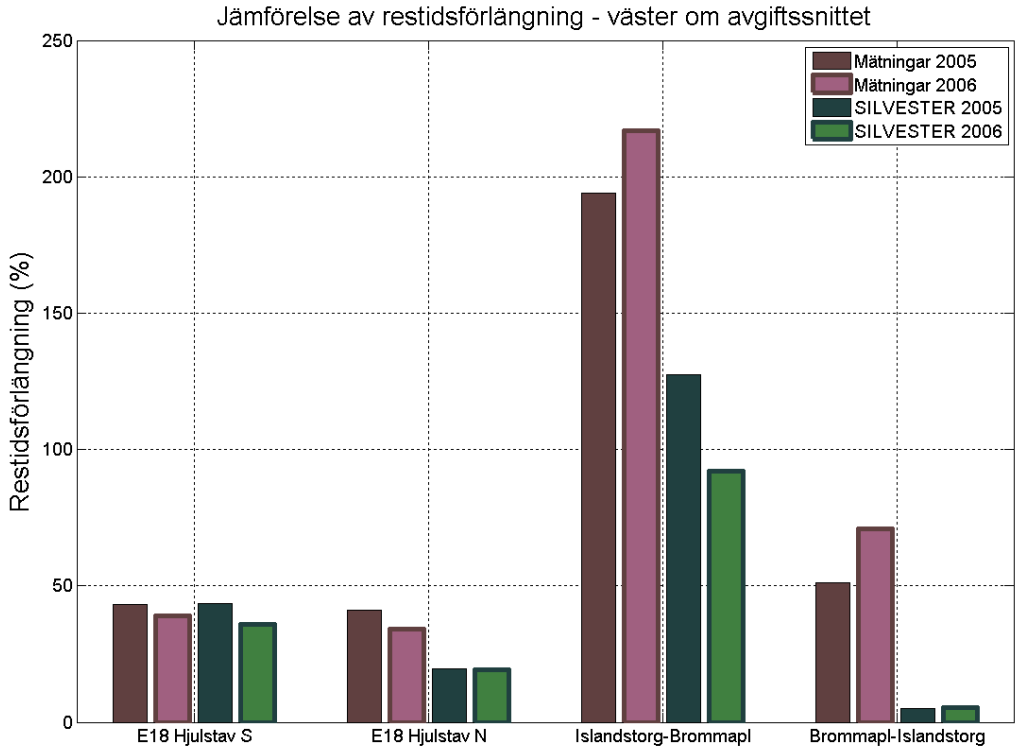
I detta avsnitt valideras restider genom att nivåer på restidsförlängningen under maxtimmen (07:00-08:00) jämförs för SILVESTER och mätningar, både för 2005, 2006 och skillnaden mellan dessa två år.

I Figur 11-13 visas restidsförlängningen för valideringssträckorna före och under Stockholmsförsöket med trängselskatt. Eftersom bara ett fåtal sträckor (11st) validerats ska resultaten mest ses som en indikation på modellens förmåga att återskapa Stockholmsförsökets restidseffekter. Som beskrevs i Kapitel 2.1 kan vi inte heller vara helt säkra på att mätdata för restidsförlängningen stämmer överens med verkligheten, på grund av svårigheter i mätningen av restid. Till exempel verkar det inte så troligt att restidsförlängningen ökat på sträckan Islandstorget-Brommaplan (Figur 12) efter att trängselavgift införts, då andra källor talar om en minskning av restiden på infarter från västerort till innerstaden.

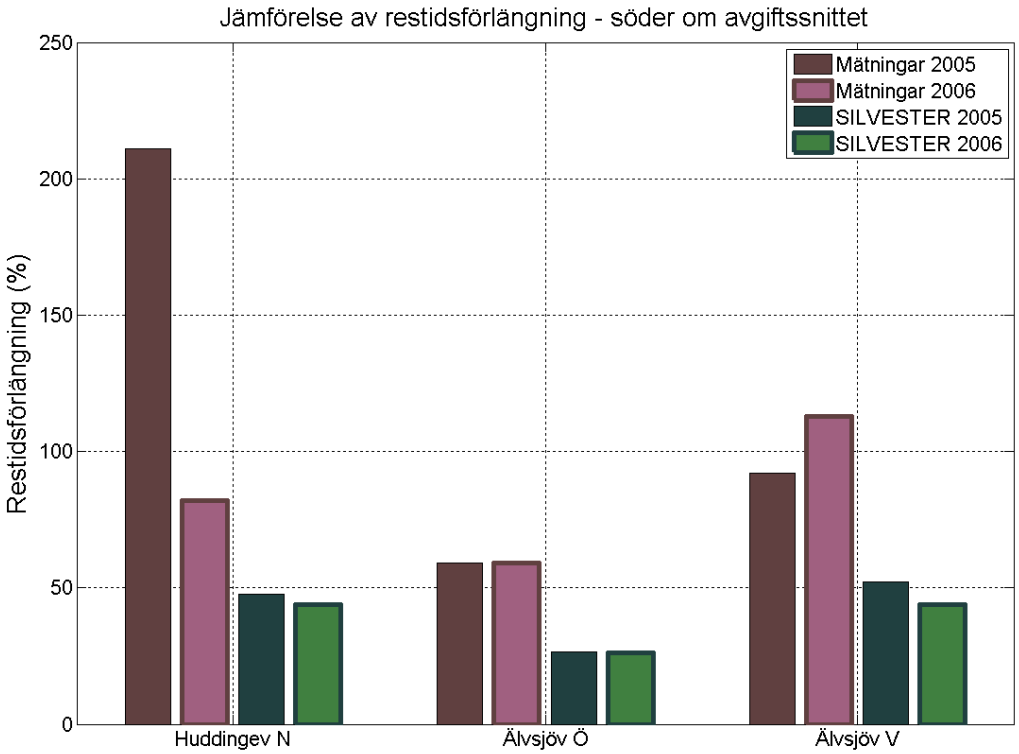


Figur 11: Restidsförlängning före och under Stockholmsförsöket – sträckor innanför och på avgiftssnittet

Stora Mossen – Fridhemsplan är den sträcka som passerar avgiftssnittet. För denna sträcka överskattar SILVESTER restidsförlängningen något både 2005 och 2006, men minskningen i restidsförlängning då trängselavgift införs påminner om förändring observerad i verkligheten.



Figur 12: Restidsförlängning före och under Stockholmsförsöket – sträckor väster om avgiftssnittet



Figur 13: Restidsförlängning före och under Stockholmsförsöket – sträckor söder om avgiftssnittet

Valideringssträckornas modellerade och observerade restidsförlängningar sammanfattas i Tabell 4, som även visar hur stor andel av restidsförlängingen 2005 som restidsförlängingen 2006 utgör. I Tabell 4 finns också medelvärden på restidsförlängningen över alla sträckor.

Sträcka	SILV. 2005	Mätn. 2005	SILV. 2006	Mätn. 2006	SILV. 2006 av 2005	Mätn. 2006 av 2005
St Eriksg	137 %	92 %	136 %	75 %	0.99	0.82
Valhallav S	220 %	341 %	149 %	109 %	0.68	0.32
Valhallav N	74 %	245 %	62 %	208 %	0.83	0.85
Stora Mossen - Fridhemsplan	142 %	97 %	110 %	59 %	0.78	0.61
E18 Hjulstav S	44 %	43 %	36 %	39 %	0.82	0.91
E18 Hjulstav N	20 %	41 %	19 %	34 %	0.97	0.83
Islandstorget – Brommaplan	127 %	194 %	92 %	217 %	0.72	1.12
Brommaplan – Islandstorget	5 %	51 %	5 %	71 %	1.06	1.39
Huddingev N	48 %	211 %	44 %	82 %	0.92	0.39
Älvsjöv Ö	26 %	59 %	26 %	59 %	0.99	1.00
Älvsjöv V	52 %	92 %	44 %	113 %	0.84	1.23
Medel över alla sträckor	**81 %**	**133 %**	**66 %**	**97 %**	**0.87**	**0.86**

Tabell 4: Jämförelse mellan modellerad och observerad restidsförlängning med och utan trängselavgifter

Tabell 5 visar de modellerade[3] restiderna 2005 och 2006 för alla valideringssträckor, samt hur stor andel av 2005 års restid som 2006 års restid utgör.

Sträcka	Restid (min) SILVESTER 2005	Restid (min) SILVESTER 2006	Restid SILVESTER 2006 andel av 2005
St Eriksg	3.6	3.6	0.99
Valhallav S	3.0	2.4	0.78
Valhallav N	1.6	1.5	0.93
Stora Mossen - Fridhemsplan	10.4	9.0	0.87
E18 Hjulstav S	5.6	5.3	0.95
E18 Hjulstav N	4.7	4.6	1.00
Islandstorget – Brommaplan	7.7	6.5	0.85
Brommaplan – Islandstorget	3.7	3.7	1.00
Huddingev N	5.0	4.9	0.98
Älvsjöv Ö	4.8	4.8	1.00
Älvsjöv V	5.9	5.6	0.95
Medel över alla sträckor	**5.1**	**4.7**	**0.93**

Tabell 5: SILVESTERS restider för valideringssträckorna 2005 och 2006, samt förändringen mellan dessa två år

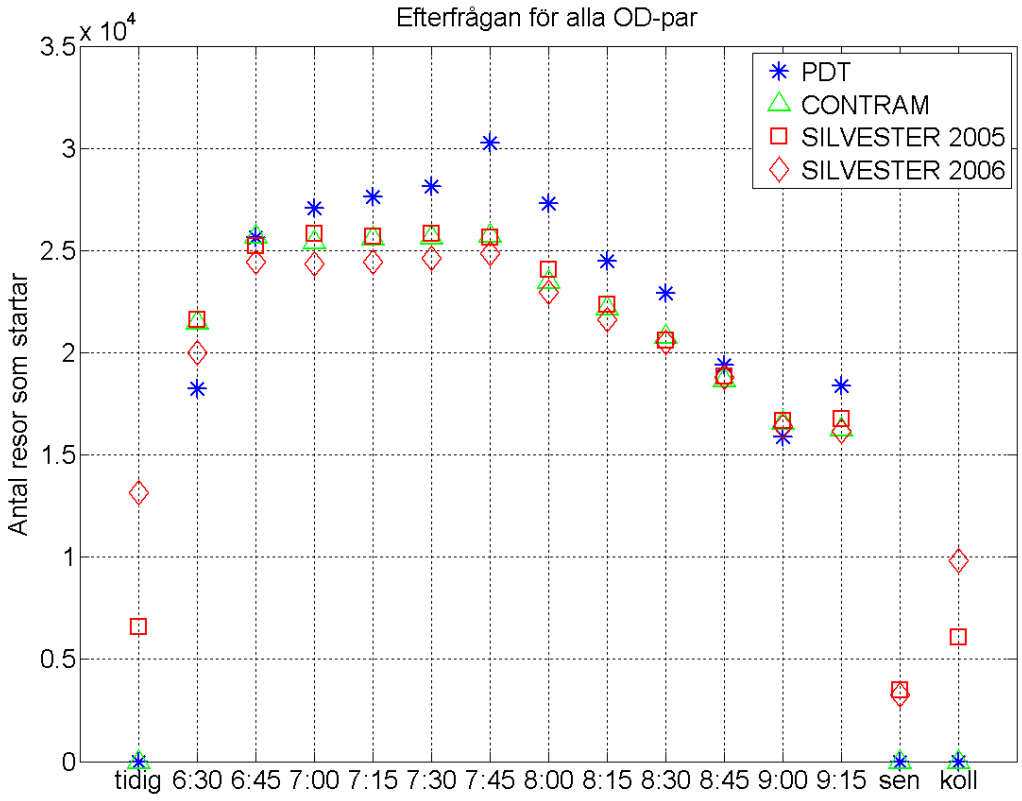
[3] Vi kan bara visa de modellerade restiderna eftersom vi inte har data på observerade restider – bara restidsförlängningar.

3.3 Resefterfrågan

Figur 14 i kapitel 3.3.1 visar resultat för resefterfrågan aggregerad över alla OD-par, medan resefterfrågan i Figur 15 i kapitel 3.3.2 har aggregerats över de OD-par som har start- eller målpunkt i innerstaden. PDT-kurvorna visar föredragen efterfrågan att starta med bil i de tolv kvartsintervallen mellan 06:30 och 09:30. I utgångsläget föredrar alltså alla modellerade resenärer att åka bil under den simulerade morgonperioden. SILVESTER 2005 visar resultat från basåret. Redan här har en del resenärer valt att åka före 06:30, efter 09:30 eller att byta till kollektivtrafik. Anledningen till byte är här hög trängsel, eftersom trängselavgifter inte är införda än. Efterfrågan är i SILVESTER 2005 kalibrerad att följa CONTRAMS efterfrågeprofil för perioden 06:30-09:30.

3.3.1 Alla OD-par

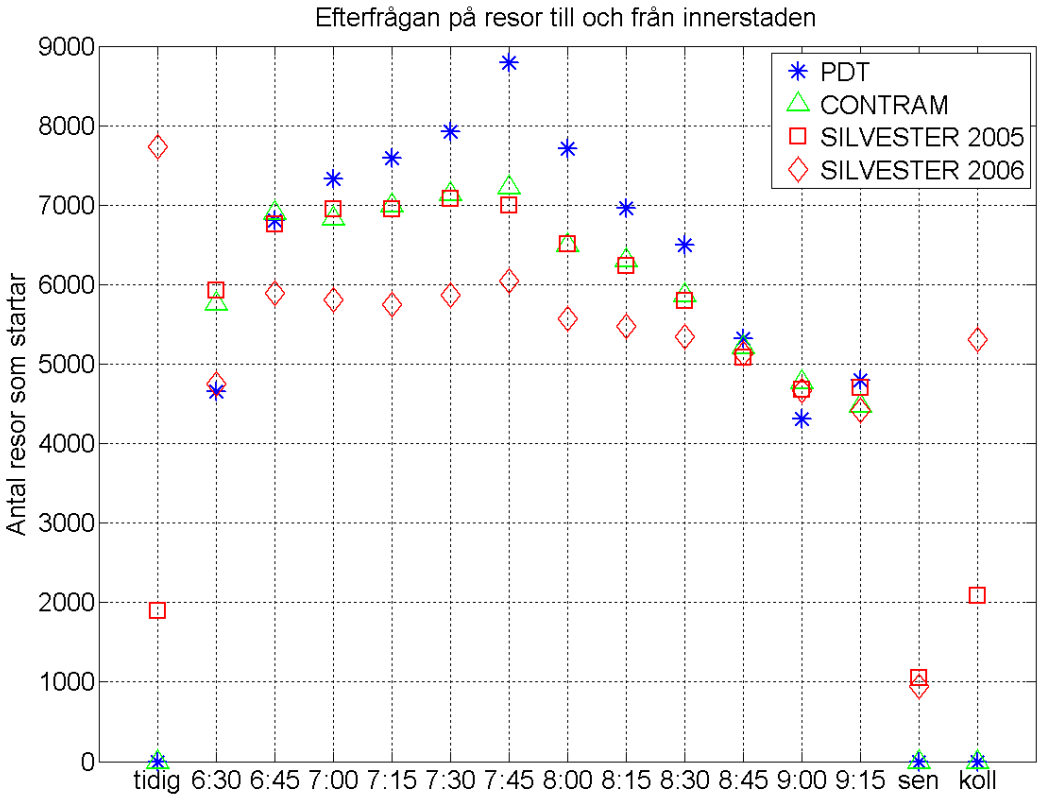
SILVESTER 2006 visar effekten av att införa trängselavgift. För alla OD-par är effekten på efterfrågan inte så stor. Efterfrågan minskar något för resor 06:30-08:30, är ungefär oförändrad för resor efter 08:30 och ökar för resor före 06:30 samt för resor som byter till kollektivtrafik. De större förändringarna av resor från 2005 till 2006 är +2.3 % för resor före 06:30 samt +1.3 % för resor som byter till kollektivtrafik. Andelen som byter till en tidpunkt efter 09:30 är i princip oförändrad efter införandet av trängselavgift.



Figur 14: Förändringar i resefterfrågan mellan 2005 och 2006 för alla OD-par

3.3.2 Resor till och från innerstaden

I detta avsnitt visas resultat för resor till och från innerstaden. Först kan det noteras att de föredragna resorna är ännu mer koncentrerade till maxtimmen (PDT-kurvan är mera ”peaked”) jämfört med efterfrågan för alla OD-par. Det finns därför anledning att tro att om restiderna minskade markant under maxtimmen och trängselavgiften var samma under hela morgonen så skulle en del resenärer byta tillbaka till en restidpunkt under maxtimmen. Nu är trängselskatten i Stockholm inte samma under hela morgonen, utan högre under maxtimmen, vilket troligen hämmar denna effekt.



Figur 14: Förändringar i resefterfrågan mellan 2005 och 2006 för OD-par med start- eller målpunkt i innerstaden

Effekten på resefterfrågan av att införa trängselavgifter är som förväntat större för resor till och från innerstaden än för alla OD-par överlag. För resor till och från innerstaden är förändringen från 2005 till 2006 +7.4 % för resor som startar före 06:30 och +4.1 % för resor som byter till kollektivtrafik. Precis som i fallet med alla OD-par förändras inte andelen som startar efter 09:30 nämnvärt.

4 Diskussion och slutsatser

På övergripande nivå kan trafikmodellen SILVESTER återskapa Stockholmsförsökets effekter mycket bra:

- Minskningen av flöde för alla länkar under hela morgonen beräknas av SILVESTER till 12 %, medan observerad minskning är 11 %
- Även disaggregerat till fyra grupper av länkar (Avgiftssnittet, Essingeleden, Innerstadsgator/Innerstadsleder och Yttre infarter) och maxtimmen förutsäger SILVESTER flödesminskningen/ökningen på grund av trängselavgifterna bra – till exempel för avgiftssnittet en minskning på 21 % jämfört med en observerad minskning på 20 %
- För valideringssträckorna beräknar SILVESTER att restidsförlängningen år 2006 i medel är 0.87 gånger restidsförlängningen år 2005, medan restidsmätningar från verkligheten ger en restidsförlängning 2006 som i medel är 0.86 gånger restidsförlängningen 2005

Diskrepansen mellan SILVESTERS resultat och observationer av verkligheten ökar något vid analyser av flöde på kvartsnivå. Man kan då se att SILVESTER underskattar flödesnivån under den senare delen av morgonen (efter 08:15) för situationen med och utan trängselavgift. Underskattningen gäller främst avgiftssnittet och innerstaden och avser absoluta nivåer på flödet.

Även när det gäller restidsförlängning underskattar SILVESTER de absoluta nivåerna för 2005 och 2006, men ger en rimlig bild av förändringen i restidsförlängning på grund av trängselskatten. En svaghet hos SILVESTER är att efterlikna situationen på sträckor med riktigt hög trängsel – av valideringssträckorna till exempel Huddingevägen norrut och Valhallavägen både norr och söderut. För dessa sträckor är trängseln för basåret 2005 för låg i modellen, vilket gör att effekten av att införa en trängselskatt underskattas.

Eftersom samhällsekonomiska kalkyler i stor utsträckning baseras på restidsvinster krävs att modellens beräkningar av restidsvinster stämmer väl överens med verkligheten. Ytterligare validering och justering av SILVESTER behövs för att öka pålitligheten hos de samhällsekonomiska kalkyler vi vill göra i utvärderingen av alternativa avgiftssystem.

När det gäller resefterfrågan ger SILVESTER en korrekt bild av att byta till efter 09:30 – trängselskatten har inte någon sådan effekt i modellen och inte heller i verkligheten enligt Trivectors resvaneundersökning. Däremot överskattar SILVESTER andelen bilister som byter till en tidpunkt före 06:30. Detta beror troligen på att kostnaden för att avvika från sin föredragna starttid i modellen är samma oavsett tidpunkt, medan kostnaden i verkligheten torde öka ju tidigare på morgonen avvikelsen sker. För att hantera diskrepansen mellan SILVESTER och verkligheten under den tidiga morgonen behöver justeringar av modellen för val av tidpunkt/byte till kollektivtrafik göras.

För byte till kollektivtrafik har vi bara resultat per dygn att jämföra med. Enligt resultatrapporten från Stockholmsförsökets analysgrupp ökade kollektivtrafiken med 6 % från 2005 till 2006, varav höjt bensinpris uppskattas ha orsakat en ökning på 1,5 % och trängselavgifterna en ökning på 4,5 %. Av fordonspassagerna över avgiftssnittet är det främst bilresor med arbete/skola som resärende som bytt till kollektivtrafik. Om man tar hänsyn till

effekten av höjt bensinpris, utgör andelen av fordonspassagerna som bytt till kollektivtrafik på grund av trängselavgifterna omkring 5,7 % per dygn. Andelen som byter till kollektivtrafik beräknas i SILVESTER till 4,1 % under morgonen (06:30-09:30).

Generellt sett kan slutsatsen dras att SILVESTER är bra på att beskriva övergripande förändringar i flödes- och restidsnivåer på grund av trängselskatten men sämre på att beskriva absoluta nivåer och nivåer på enstaka länkar och sträckor.

Bilaga 1: Valideringspunkter – Länkflöden

Betalstationer

1. Danviksbron mot Tegelviksgatan
2. Danviksbron mot Sjökvarnsbacken
3. Skansbron mot Hammarby Slussväg
4. Skansbron mot Hammarbyvägen
5. Skanstullsbron mot Ringvägen
6. Skanstullsbron mot Johanneshovsmotet
7. Johanneshovsbron mot Söderledstunneln
8. Johanneshovsbron mot Johanneshov
9. Liljeholmsbron mot Hornstull
10. Liljeholmsbron mot Liljeholmen
11. Mariebergsavf mot Mariebergsavf norra o södra
12. Fredhällspåf mot Fredhällspåf från Traneberg
13. Stadshagsavf mot Kellgrensgatan
14. Kristinebergspåf mot Essingeleden S
15. Norra Stationsavf mot Norra Stationsgatan
16. Roslagsv norr Bergiusv mot Bergiusv
17. Roslagsv norr Bergiusv mot stadsgränsen
18. Uppsalav vid Norrtull mot Norra Stationsg
19. Uppsalav vid Norrtull mot stadsgränsen
20. Solnabron mot Torsplan
21. Solnabron mot stadsgränsen
22. Pampaslänk norr Klarastrandsled mot Klarastrandsled
23. Pampaslänk norr Klarastrandsled mot stadsgräns
24. Klarastrandsled norr Pampaslänk mot Pampaslänk
25. Klarastrandsled norr Pampaslänk mot Solnabron
26. Ekelundsbron mot Hornsbergs strand
27. Ekelundsbron mot stadsgränsen
28. Stadshagspåf mot Essingeleden N
29. Kristinebergsavf mot Kellgrensgatan
30. Drottningholmsvägen mot Fredhällsavf
31. Drottningholmsvägen mot Fredhällspåf
32. Gasverksvägen mot Hjorthagskopplet
33. Gasverksvägen mot Rådjursstigen
34. Norra Hamnvägen mot Andra Tvärvägen
35. Norra Hamnvägen mot Hamnkopplet
36. Lidingövägen mot Tredje Tvärvägen
37. Lidingövägen mot Tegeluddsvägen

Essingeleden

38. E4 Gröndal mot Tpl Gröndal
39. E4 Gröndal mot Tpl Nybohov

Innerstadsgator/Innerstadsleder

40. Centralbron mot Herkulesgatan/Söderkopplet
41. Centralbron mot Riddarfjärdsav- och påfarten
42. Västerbron mot Västerbronedfarten
43. Västerbron mot Lorensbergsgatan
44. Sveavägen mot Adolf Fredriks Kyrkogata
45. Sveavägen mot Kammakargatan
46. Valhallavägen mot Odengatan
47. Valhallavägen mot Drottning Kristinas Väg

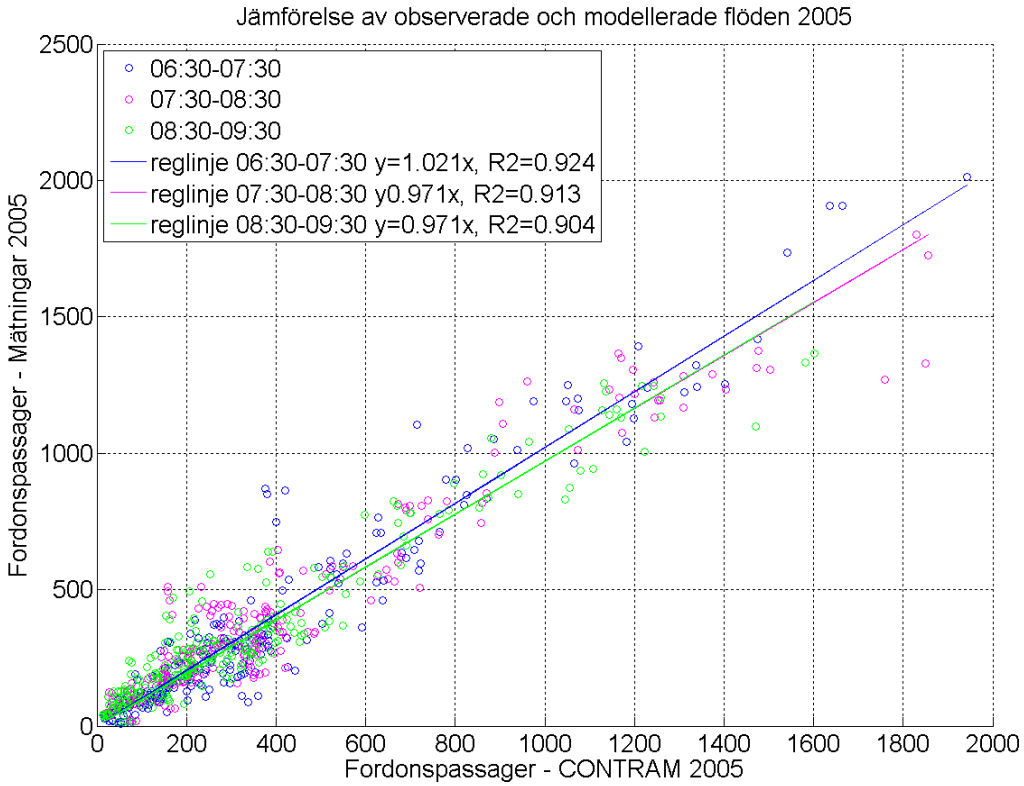
Yttre infarter

48. Nockebybron mot Gubbkärrsvägen
49. Nockebybron mot stadsgränsen
50. Enköpingsvägen mot Akallavägen/Bergslagsvägen
51. Enköpingsvägen mot stadsgränsen
52. Bergslagsvägen mot Råckstavägen
53. Bergslagsvägen mot Vällingbyvägen
54. Nynäsvägen mot Ågestamotet
55. Nynäsvägen mot stadsgränsen
56. E4 Sörentorp mot Tpl Sörentorp
57. E4 Sörentorp mot Tpl Järva Krog
58. E4 Bredäng mot Tpl Västertorp
59. E4 Bredäng mot Tpl Bredäng

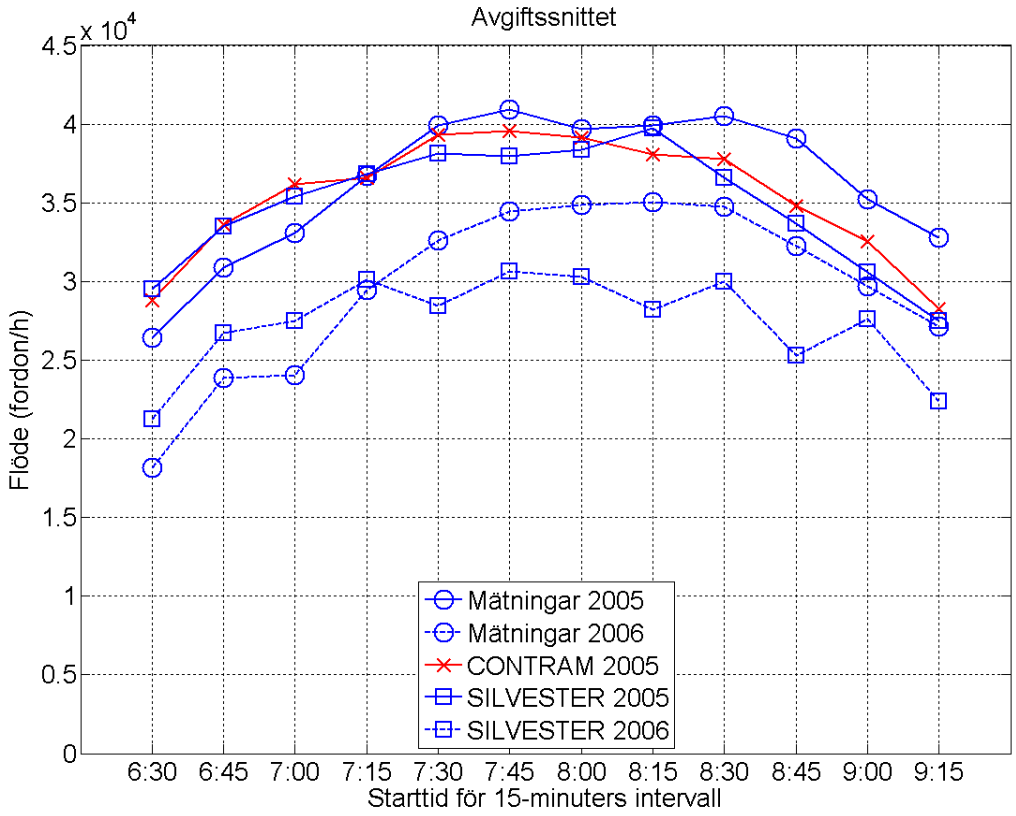
Bilaga 2: Valideringssträckor – Restider

1. E18 Hjulstavägen söderut
2. E18 Hjulstavägen norrut
3. Bergslagsvägen: mellan Islandstorget-Brommaplan
4. Bergslagsvägen: mellan Brommaplan-Islandstorget
5. Huddingevägen: mellan Örbyleden-Gullmarsplan
6. St Eriksgatan: mellan Norrtull-St Eriksplan
7. Valhallavägen: mellan Roslagstull-Odengatan
8. Valhallavägen: mellan Odengatan-Roslagstull
9. Älvsjövägen Ö
10. Älvsjövägen V
11. Stora Mossen - Essingeleden - Fridhemsplan vid St Eriksgatan/Fleminggatan

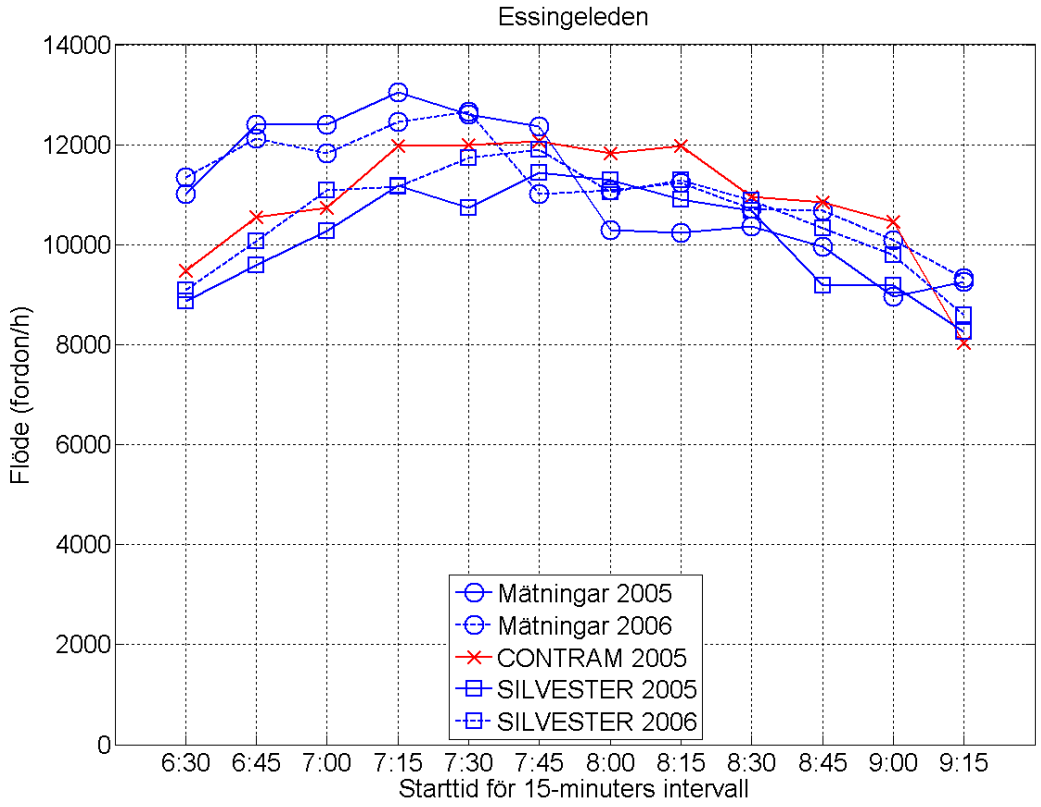
Bilaga 3: Figurer för jämförelse med CONTRAM



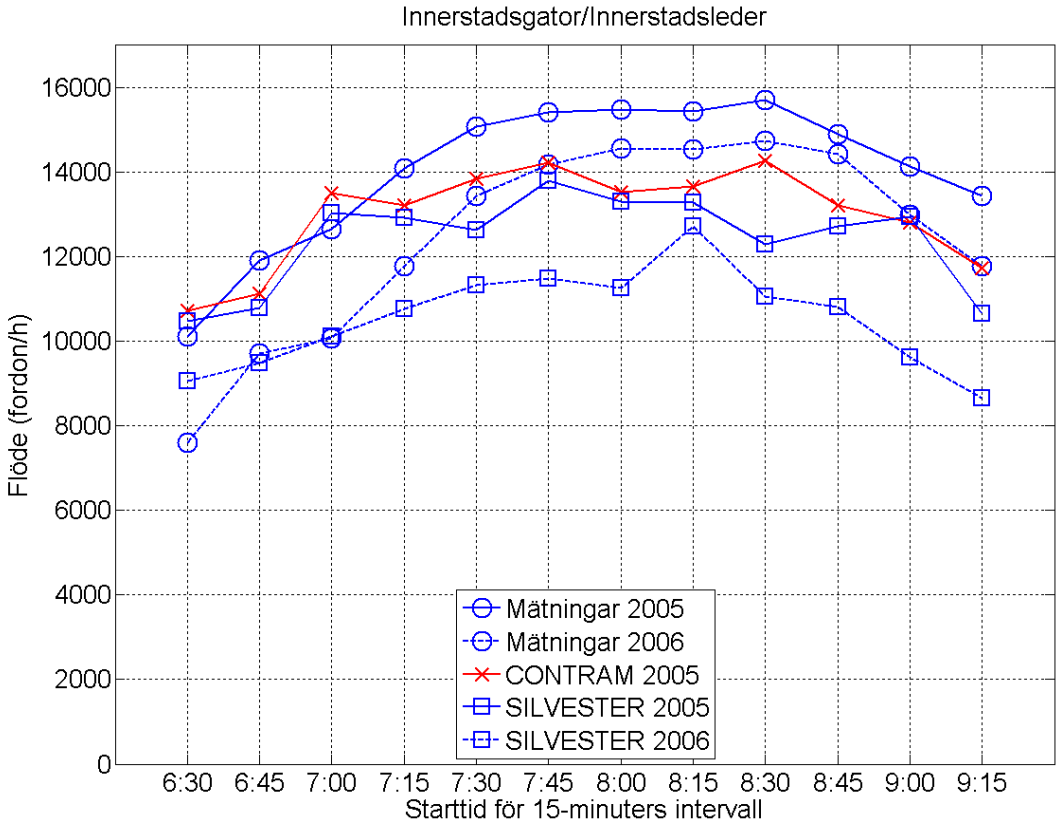
Figur 16: Scattergram för situationen utan trängselavgifter – CONTRAM jmf med mätningar



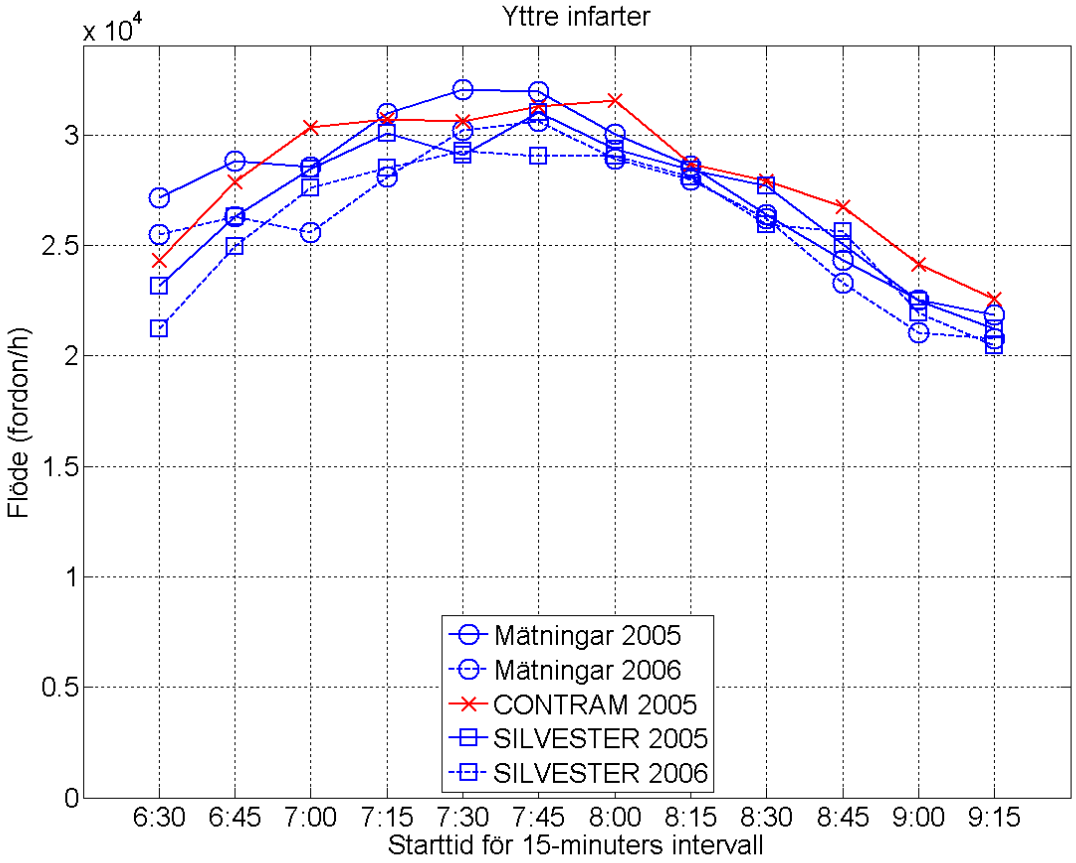
Figur 17: Flöde över avgiftssnittet i varje kvartsintervall – CONTRAM jmf med SILVESTER och mätningar



Figur 18: Flöde på Essingeleden i varje kvartsintervall – CONTRAM jmf med SILVESTER och mätningar



Figur 19: Flöde på innerstadsgator i varje kvartsintervall – CONTRAM jmf med SILVESTER och mätningar



Figur 20: Flöde på yttre infarter i varje kvartsintervall – CONTRAM jmf med SILVESTER och mätningar