



Matematisk statistik  
Stockholms universitet

Flygförseningar på Arlanda Flygplats  
med koncentration på de extrema  
förseningarna

Anette Strandli

Examensarbete 2007:2

## **Postadress:**

Matematisk statistik  
Matematiska institutionen  
Stockholms universitet  
106 91 Stockholm  
Sverige

## **Internet:**

<http://www.math.su.se/matstat>



# Flygförseningar på Arlanda Flygplats med koncentration på de extrema förseningarna

Anette Strandli\*

mars 2007

## Sammanfattning

Flygförseningar är ett välkänt problem men det är dock inte lika känt varför en flygförsening uppstår. Ett av flygets viktigaste mätbara och uppföljningsbara faktorer är punktligheten. Den mest rapporterade orsaken är vädret men det förekommer även förseningar när vädret är bra. Det finns inga tidigare undersökningar om förseningsproblematiken där en av orsakerna kan vara att det oftast inte rapporteras några förseningsorsaker. Detta examensarbete ska ge en bättre förståelse för hur och när flygförseningar uppstår. I denna rapport relaterar vi observerade förseningar i flygtrafiken till trafikmängder med avseende på variationer under året och till tid på dygnet. Det har tittats på både medelförseningar och andelen förseningar. För att titta på de extrema förseningarna har vi bland annat gjort trimmade medelvärden. Det syns då tydligt hur dessa påverkar medelförseningen per dag. Varianser visar ett par olika situationer. En möjlighet är att det under en dag inträffar få förseningar men de som inträffar är stora. Detta borde ge en liten medelförsening med stor varians. En alternativ situation är att de är många små förseningar men få stora. Detta kan ge en lång medelförsening med liten varians. Det framgår att bägge dessa situationer inträffar under det studerade året. Glidande medelvärden har beräknats för att utjämna oregelbundenheter i tidsserien och för att eventuellt urskilja säsongsvariationer. Där påvisas årstrender både för medelförsening och extrema förseningar.  $\chi^2$ -test för homogenitet har använts för att undersöka om extrema förseningar är slumpmässiga mellan månader men även fördelning över dygnet och veckodagar. Där visade det sig att risken att bli försenad är olika beroende på när man reser.

---

\*Postadress: Matematisk statistik, Stockholms universitet, 106 91, Sverige. E-post: [astrandli@hotmail.com](mailto:astrandli@hotmail.com). Handledare: Åke Svensson.

## **Abstract**

Flight delays are a well known problem but why delays occur it is not as known. One of the aviation industries most important measurable and traceable factors is punctuality.

The most reported cause of delay is the weather but delays occur even when the weather should not be a factor. This master thesis should give a better understanding of when and how a flight delay can occur. In this report we relate observed delays in aviation traffic to the amount of traffic in regard too variations during the year and to the time of day. We have looked at average delays and delay shares. Trimmed mean values have been done to look at the extreme delays. How these affect the average delays per day is very legible. The variance displays a couple of different scenarios. One possibility is that during one day few delays occur but they are long. This should give a small average delay with big variance. Another scenario is that there are many small but few big delays. This could give a long average delay with small variance. During the studied year both scenarios appear. Moving average has been calculated to eliminate irregularities in the timescale and to potentially determine seasonal variations. Yearly trends are shown both for average delays and extreme delays. Chi-square test for homogeneity has been used to examine if the extreme delays are random between months but also the distribution for the time of day and weekdays. The result shows that the chance of being delayed is different depending on when you are travelling.

## **Förord**

Denna rapport utgör mitt examensarbete omfattande 20 poäng för magisterexamen i matematisk statistik på Stockholms Universitet.

Arbetet har utförts på Arlanda flygplats i samarbete med Luftfartsverket. Jag vill med detta förord tack Luftfartsverket för att de gav mig en arbetsplats och därmed även en inblick i arbetslivet.

Stort tack till mina handledare på Luftfartsverket, Peter Eriksson och Jonas Skovgaard, som genom att de alltid fanns tillhands gav mig värdefull rådgivning och vägledning.

Min handledare på Stockholms Universitet, Åke Svensson, ska också ha ett tack för den handledning han givit mig under arbetets gång.

<b>1</b>	<b>INLEDNING</b> .....	<b>7</b>
1.1	Bakgrund .....	7
1.2	Flygförseningar .....	7
1.3	Data .....	8
1.4	Syfte och tillvägagångssätt.....	9
1.5	Disposition .....	9
<b>2</b>	<b>METODER</b> .....	<b>9</b>
2.1	Genomsnittlig försening .....	9
2.2	Extrema förseningar och trimmat medelvärde .....	10
2.3	Varians .....	10
2.4	Glidande medelvärden.....	11
2.5	Chi-två test för homogenitet.....	11
<b>3</b>	<b>ANALYS</b> .....	<b>12</b>
3.1	Förseningar.....	12
3.2	Andel förseningar .....	13
3.3	Genomsnittlig försening .....	14
3.4	Trimmat medelvärde .....	15
3.5	Borttagna värden vid trimmat medelvärde.....	16
3.6	Standardavvikelse.....	16
3.7	Fördelning över klockslag.....	18
3.7.1	Chi-två test för homogenitet för klockslag.....	20
3.8	Chi-två test för homogenitet för andelar .....	21
3.9	Glidande medelvärden.....	22
3.9.1	Avgående flyg .....	22
3.9.2	Ankommande flyg.....	23
3.9.3	Extrema förseningar .....	25
<b>4</b>	<b>SLUTSATS OCH DISKUSSION</b> .....	<b>25</b>
	<b>Referenser</b> .....	<b>27</b>
<b>V.</b>	<b>Appendix</b> .....	<b>28</b>
A.	Genomsnittlig försening .....	28
B.	Trimmat medelvärde .....	32
C.	Borttagna värden vid trimmat medelvärde.....	36
D.	Standardavvikelse.....	41

## FIGURER

Figur 3: 1:	<i>Fördelning över förseningar i tidsintervall för avgående flyg</i> .....	12
Figur 3: 2:	<i>Fördelning över förseningar i tidsintervall för ankommande flyg</i> .....	12
Figur 3: 3:	<i>Genomsnittlig försening över andelen förseningar för avgående flyg</i> .....	13
Figur 3: 4:	<i>Genomsnittlig försening över andelen förseningar för ankommande flyg</i> .....	13
Figur 3: 5:	<i>Genomsnittlig försening för ankommande och avgående flyg för mars 2005</i> .....	13
Figur 3: 6:	<i>Genomsnittlig försening för avgående flyg för mars 2005</i> .....	14
Figur 3: 7:	<i>Genomsnittlig försening för ankommande flyg för mars 2005</i> .....	14
Figur 3: 8:	<i>Genomsnittlig försening vid trimmat medelvärde för ankommande och avgående flyg för mars 2005</i> .....	15
Figur 3: 9:	<i>Genomsnittlig försening vid trimmat medelvärde för ankommande flyg för mars 2005</i> .....	15
Figur 3: 10:	<i>Genomsnittlig försening vid trimmat medelvärde för avgående flyg för mars 2005</i> .....	15

Figur 3: 11: <i>Genomsnittligt medelvärde mot standardavvikelsen för avgående flyg</i> .....	17
Figur 3: 12: <i>Genomsnittligt medelvärde mot standardavvikelsen för ankommande flyg</i> .....	17
Figur 3: 13: <i>Genomsnittlig försening mot standardavvikelsen för ankommande flyg</i> .....	17
Figur 3: 14: <i>Genomsnittlig försening mot standardavvikelsen för avgående flyg</i> .....	17
Figur 3: 15: <i>Andelen förseningar över dygnet för avgående flyg</i> .....	19
Figur 3: 16: <i>Andelen förseningar över dygnet för ankommande flyg</i> .....	19
Figur 3: 17: <i>Glidande medelvärde för avgående flyg med perioden 7 dagar</i> .....	22
Figur 3: 18: <i>Glidande medelvärde för avgående flyg med perioden 30 dagar</i> .....	22
Figur 3: 19: <i>Glidande medelvärde vid trimmat medelvärde för avgående flyg med perioden 7 dagar</i> .....	23
Figur 3: 20: <i>Glidande medelvärde vid trimmat medelvärde för avgående flyg med perioden 30 dagar</i> .....	23
Figur 3: 21: <i>Glidande medelvärde för ankommande flyg med perioden 7 dagar</i> .....	24
Figur 3: 22: <i>Glidande medelvärde för ankommande flyg med perioden 30 dagar</i> .....	24
Figur 3: 23: <i>Glidande medelvärde för ankommande flyg vid trimmat medelvärde med perioden 7 dagar</i> .....	24
Figur 3: 24: <i>Glidande medelvärde för ankommande flyg vid trimmat medelvärde med perioden 30 dagar</i> .....	24
Figur 3: 25: <i>Glidande medelvärde för ankommande flyg för andelen förseningar &gt;2 h – perioden 30 dagar</i> .....	25
Figur 3: 26: <i>Glidande medelvärde för avgående flyg för andelen förseningar &gt;2 h – perioden 30 dagar</i> .....	25
Figur A: 1: <i>Genomsnittlig försening för ankommande och avgående flyg för november 2004</i> .....	28
Figur A: 2: <i>Genomsnittlig försening för ankommande och avgående flyg för juni 2005</i> .....	28
Figur A: 3: <i>Genomsnittlig försening för avgående flyg för november 2004</i> .....	28
Figur A: 4: <i>Genomsnittlig försening för avgående flyg för juni 2005</i> .....	28
Figur A: 5: <i>Genomsnittlig försening för ankommande flyg för november 2004</i> .....	28
Figur A: 6: <i>Genomsnittlig försening för ankommande flyg för juni 2005</i> .....	28
Figur B: 1: <i>Genomsnittlig försening vid trimmat medelvärde för ankommande och avgående flyg för november 2004</i> .....	32
Figur B: 2: <i>Genomsnittlig försening vid trimmat medelvärde för ankommande och avgående flyg för juni 2005</i> .....	32
Figur B: 3: <i>Genomsnittlig försening vid trimmat medelvärde för avgående flyg för november 2004</i> .....	32
Figur B: 4: <i>Genomsnittlig försening vid trimmat medelvärde för avgående flyg för juni 2005</i> .....	32
Figur B: 5: <i>Genomsnittlig försening vid trimmat medelvärde för ankommande flyg för november 2004</i> .....	32
Figur B: 6: <i>Genomsnittlig försening vid trimmat medelvärde för ankommande flyg för juni 2005</i> .....	32
Figur D: 1: <i>Genomsnittligt medelvärde mot standardavvikelsen avgående flyg för november 2004</i> .....	45
Figur D: 2: <i>Genomsnittligt medelvärde mot standardavvikelsen ankommande flyg för november 2004</i> .....	45
Figur D: 3: <i>Genomsnittligt medelvärde mot standardavvikelsen avgående flyg för juni 2005</i> .....	45

Figur D: 3: <i>Genomsnittligt medelvärde mot standardavvikelsen ankommande flyg för juni 2005</i> .....	45
---	----

## TABELLER

Tabell 3: 1: <i>Autokorrelation</i> .....	12
Tabell 3: 2: <i>Pearson korrelation</i> .....	13
Tabell 3: 3: <i>Borttagna värden för ankommande och avgående flyg</i> .....	15
Tabell 3: 4: <i>Fördelning över klockslag för förseningar &gt;2 timmar för ankommande flyg</i> .....	18
Tabell 3: 5: <i>Fördelning över klockslag för förseningar &gt;2 timmar för avgående flyg</i> .....	19
Tabell 3: 6: $\chi^2$ -värden .....	20
Tabell 3: 7: <i>Pearson korrelation</i> .....	20
Tabell 3: 8: <i>Andel av totalt flyg som är mer än 2 timmar försenad för ankommande flyg</i> .....	21
Tabell 3: 9: <i>Andel av totalt flyg som är mer än 2 timmar försenad för avgående flyg</i> .....	21
Tabell 3: 10: $\chi^2$ -värden .....	21
Tabell A.2: 1: <i>Genomsnittlig försening för ankommande flyg</i> .....	29
Tabell A.2: 2: <i>Genomsnittlig försening för avgående flyg</i> .....	30
Tabell A.2: 3: <i>Genomsnittlig försening för ankommande och avgående flyg</i> .....	31
Tabell B.2: 1: <i>Trimmat medelvärde för genomsnittlig försening för ankommande flyg</i> .....	33
Tabell B.2: 2: <i>Trimmat medelvärde för genomsnittlig försening för avgående flyg</i> .....	34
Tabell B.2: 3: <i>Trimmat medelvärde för genomsnittlig försening för ankommande och avgående flyg</i> .....	35
Tabell C: 1: <i>Borttagna värden vid trimmat medelvärde för ankommande flyg</i> .....	36
Tabell C: 2: <i>Borttagna värden vid trimmat medelvärde för avgående flyg</i> .....	39
Tabell D: 1: <i>Standardavvikelser inom dagar per månad för ankommande flyg</i> .....	41
Tabell D: 2: <i>Standardavvikelser inom dagar per månad för avgående flyg</i> .....	42
Tabell D: 3: <i>Förseningar – ankommande flyg</i> .....	43
Tabell D: 4: <i>Förseningar – avgående flyg</i> .....	44



# 1 INLEDNING

## 1.1 Bakgrund

Flygförseningar är något som i stort sett alla känner till men det är dock inte lika känt varför dessa flygförseningar uppstår. Mitt examensarbete är gjort tillsammans med Luftfartsverket (LFV). Målet har varit att få en bättre förståelse för hur och när flygförseningar uppstår.

Ett av flygets viktigaste mätbara och uppföljningsbara transportkvalitetsfaktorer ur ett konsumentperspektiv, vid sidan av säkerheten, är punktligheten. Punktligheten är en kvalitetsmätare som berör infrastrukturhållarens kvalitetsarbete, flygbolagens förmåga att genomföra sin produktion och resenärernas upplevelser av luftfartens transportkvalitet.

Inom LFV pågår kontinuerligt processarbeten som ställer krav på mätningar av processens prestanda och resultat. Det centrala i processarbetet är att mäta, sammanställa, analysera, värdera och föreslå förbättringar av processen. Till grund för detta arbete ligger olika nyckeltal som redovisar tydliga resultat av produktionsinsatserna.

Det sägs att det är fler förseningar då vädret är sämre. Snö och/eller dimma kan naturligtvis ge upphov till förseningar men sådana förekommer även sommartid. Det har inte tidigare på Arlanda eller inom LFV gjorts någon undersökning om förseningsproblematiken och vad vi vet finns det inte heller någon officiell rapport för någon annan flygplats i världen. Flygförseningar är kostsamt både för flygplats och flygbolag och genom minskade förseningar kan båda uppnå en kostnadsbesparing. Målsättningen med detta examensarbete är att få en djupare förståelse för flygförseningar och om det är sant att det är vädret som är den största bidragande faktorn till en försening.

I denna rapport relaterar vi observerade förseningar i flygtrafiken till trafikmängder med avseende på variationer under året och till tid på dygnet. Detta kan vara till grund för fortsatt arbete, av LFV, för att bättre utveckla förbättringar i punktligheten.

## 1.2 Flygförseningar

Årligen utkommer en rapport DARSA (Delay Analysis Report at Swedish Airports) som beskriver på en övergripande nivå omfattningen av flygförseningar till och från Arlanda flygplats. Utgående från den information som finns i denna rapport, tillsammans med data som finns i uppföljningssystemet SAFIR, vill LFV studera förseningar för att se var insatser om förbättring kan göras.

Eftersom det finns så mycket information och data har vi begränsat oss till att titta på flygförseningar endast på terminal 5.

Den vanliga definitionen av flygförsening, som används på Arlanda flygplats är fördröjningar längre än tre minuter. Det gäller samtliga flyg, både ankommande och avgående. I denna

rapport kommer vi att betrakta alla förseningar som är längre än en minut. Denna definition kommer vi att använda när vi beräknar den genomsnittliga förseningen.

Enligt DARSA finns det tre dominerande orsaker till förseningar

- Reactionary: Så kallad följdförsening på grund av försening på flygningen innan
- ATFM Delay: Air Traffic Flow Management – reglerar flygningar när det finns risk för eller det uppstår infrastruktuell kapacitetsbrist, till exempel av flygplats-, luftrum- eller flygtrafikledningskapacitet
- Technical + Aircraft Equipment: Tekniska problem relaterade till flygplanet<sup>1</sup>

Ett av problemen är att urskilja de så kallade följdförseningarna. Det har inte varit möjligt att med utgångspunkt från de tillgängliga data urskilja följder av förseningar. Detta problem kommer alltså inte att behandlas direkt i denna rapport.

### **1.3 Data**

Data är hämtat från programmet SAFIR. SAFIR<sup>2</sup> (Swedish Airports Flight Information Resources) är ett program som LfV använder som ger information om ankommande och avgående flyg. Data från detta program genererar rådata som sedan har behandlats och bearbetats i Excel. Rådata filerna är gigantiska data set där all information som finns per flyg finns med. Dessa stora filer har minskats ned till arbetsfiler där endast den informationen av värde för just denna undersökning finns med.

Data avser perioden 1 november, 2004 till 31 oktober, 2005.

Den information som varit intressant för analyserna är (med variabelbeteckningar som finns i SAFIR) STO, ON/OFF BLOCK, FLT op, FLT Nr och AD.

Beteckningarna står för:

- STO; Scheduled take off – den planerade ankomst- respektive avgångstiden
- ON/OFF BLOCK; block tiden – ett flyg anses vara startad respektive avslutad när flygplanet landar respektive börjar röra sig från sin parkerings plats, dvs. gaten, med andra ord den verkliga ankomst- respektive avgångstiden
- FLT op; flight operation – flygbolag
- FLT Nr; flight number – flygplanets nummer
- AD; arrival/departure – ankomst respektive avgång

---

<sup>1</sup> DARSA 2004

<sup>2</sup> SAFIR handbok

I de fall där information saknas för något av de ovanstående fallen anses det vara ett bortfall. Inställda flyg innefattas också av detta bortfall.

Bortfall förekommer ungefär för hundra flyg per månad och varje månad har cirka 4300 ankommande flyg och likaså för avgående flyg, dvs. det är ett ganska litet bortfall procentuellt.

En annan avgränsning som gjorts är att vi endast tittat på flyg och inte antal passagerare. Det har även gjorts en fokusering på de extrema förseningar, det vill säga förseningar som är två timmar eller större.

## **1.4 Syfte och tillvägagångssätt**

Uppgiften är att hitta mönster i förseningar samt försöka hitta nya mätetal för att LFV lättare ska kunna följa upp och se förändringar i förseningar. Vi kommer bland annat att titta på genomsnittliga tider för förseningar, variation i förseningar och andelen extrema förseningarna.

Eftersom det sägs vara vädret som är den största rapporterade orsaken till flygförseningar<sup>3</sup> är det också intressant att se om förseningar, i medel eller som andelen extrema förseningarna, varierar under året.

Vi kan också se om det är någon skillnad eller några speciella dagar som skiljer sig från vad som kan anses vara normalt.

## **1.5 Disposition**

I början av detta examensarbete ges en överblick av flygförseningar på Arlanda flygplats. I Avsnitt 2 ges en översiktlig bild av de metoder som har använts. Avsnitt 3 behandlar de analyser som har gjorts och avslutningsvis presenteras slutsatserna i Avsnitt 4.

# **2 METODER**

## **2.1 Genomsnittlig försening**

Vädret anses vara den största rapporterade orsaken till flygförseningar. För att eliminera inverkan av kortvariga väderstörningar betraktar vi först förseningar i månadsperspektiv. Något liknande görs senare med glidande medelvärden. Det skulle därför vara intressant om månader kunde vara jämförbara oavsett årstid. I ett första steg beräknas  $\sum((\text{ON/OFF BLOCK-STO}) \text{ per dag})/\text{totalt antal flyg per dag}$  där summan tas över alla flyg under den aktuella

---

<sup>3</sup> DARSA 2004

tidsperioden (dag eller månad). I beräkningen ingår både negativa och positiva tal, det vill säga både flyg som är försenade och flyg som är före sin tidtabell.

Detta är tänkt som så att när det är dåligt väder så är det färre flygplan som startar respektive landar under dagen jämfört när det är bra väder och på så sätt jämnas den genomsnittliga förseningen ut per dag och därmed borde månaderna bli jämförbara med varandra.

## 2.2 Extrema förseningar och trimmat medelvärde

Om man först utesluter vissa extrema variabelvärden och sedan beräknar ett aritmetiskt medelvärde kallar man resultatet för ett trimmat medelvärde. Detta gör att medelvärdet blir mindre känsligt för starkt avvikande värden.

I detta fall har endast ett ensidigt trimmat medelvärde beräknats då vi inte är intresserade av de flygplan som har varit före sin tidtabell utan vi vill åt förseningarna.

Trimmat medelvärde har beräknats för ankommande och avgående flyg ihop, där gränsen för extrema värden har dragits vid åtta timmar, dvs. de förseningar som är försenade åtta timmar eller mer har tagits bort. Det har även beräknats trimmat medelvärde för ankommande respektive avgående flyg var för sig där extrema värden är förseningar som är två timmar eller mer.

## 2.3 Varians

Variansen är ett mått på utbredningen av ett datamaterial eller en statistisk fördelning kring medelvärdet. I ett datamaterial  $x_1, x_2, \dots, x_n$  med medelvärdet  $\bar{x}$  är variansen

$$S^2 = \sum (x_k - \bar{x})^2 / (n-1).^4$$

Vi har beräknat varianser för ankommande respektive avgående flyg inom dagar. Vi kan se ett par olika situationer. En möjlighet är att det under en dag inträffar få förseningar men de som inträffar är stora. Detta borde ge en liten medelförsening med stor varians (eller standardavvikelse). En alternativ situation är att de är många små förseningar men få stora. Detta kan ge en lång medelförsening med liten varians (standardavvikelse). Det framgår att bägge dessa situationer inträffar under det studerande året.

---

<sup>4</sup> Nationalencyklopedin, Bokförlaget Bra Böcker AB, Höganäs, 1996

## **2.4 Glidande medelvärden**

Glidande medelvärden är en av flera metoder att utjämna oregelbundenheter i en tidsserie. Metoden innebär i sin enklaste form att man successivt beräknar ett antal (aritmetiska) medelvärden för  $k$  på varandra följande tal i tidsserien. För varje ny beräkning slopas det första av de  $k$  talen i den föregående beräkningen och tillkommer det tal som följer omedelbart efter det sista talet i den beräkningen.

Glidande medelvärden har beräknats för ankommande respektive avgående flyg för den genomsnittliga förseningen med perioden sju dagar samt trettio dagar. Det har även beräknats för ankommande respektive avgående flyg för trimmade medelvärden med samma perioder. För extrema förseningar har glidande medelvärden beräknats där medelvärdet är antal förseningar som är större än två timmar per dag dividerat med antal flyg per dag.

## **2.5 Chi-två test för homogenitet**

Homogenitetstest är en statistisk metod för att pröva hur vida ett talmaterial om två eller fler stickprov är homogent, i den meningen att stickproven skulle kunna hänföras till en och samma population eller fördelning. Vanligtvis används en form av chi-två test, vari de (förutsättningsvis ändligt många) möjliga värdenas relativa frekvenser för de olika stickproven jämförs med totalmaterialets.<sup>5</sup>

Chi-två test för homogenitet används som ett test för att se om extrema förseningar är slumpmässiga mellan månader men även fördelning över dygnet och veckodagar.

---

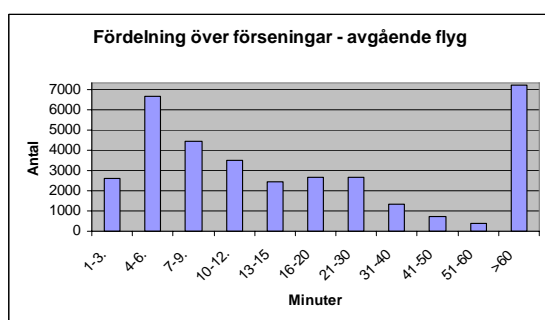
<sup>5</sup> Nationalencyklopedin, Bokförlaget Bra Böcker AB, Höganäs, 1992

### 3 ANALYS

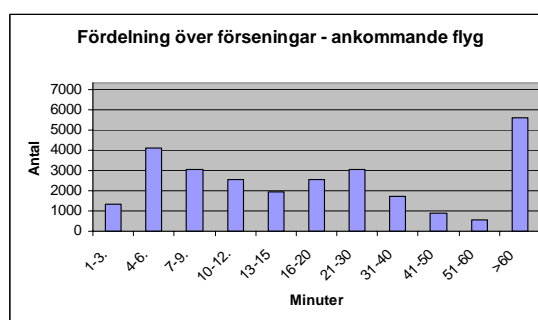
#### 3.1 Förseningar

I figur 3.1 och 3.2 nedan illustreras samtliga förseningar under tidsperioden, det vill säga alla tolv månadernas förseningar, indelat i tidsintervall. Observera att vi här tagit med förseningar mellan 1 och 3 minuter, som inte räknas som förseningar enligt den definition som gäller på Arlanda flygplats. För avgående flyg ses att de flesta förseningar ligger upp till trettio minuter. Intervallet 4-6 minuter har flest förseningar till antalet tillsammans med förseningar större än en timme.

Fördelningen över förseningar ser ungefär samma ut för ankommande flyg som den gör för avgående flyg.



Figur 3: 1: Fördelning över förseningar i tidsintervall för avgående flyg



Figur 3: 2: Fördelning över förseningar i tidsintervall för ankommande flyg

Autokorrelationer har beräknats för medelförseningen dag för dag. Autokorrelation är tidsmässig korrelation där en positiv korrelation innebär att en observation med högt värde ofta kommer att följas av en annan observation med högt värde. Negativ autokorrelation innebär att höga observationsvärden tenderar att följas av låga. Följande resultat erhöles;

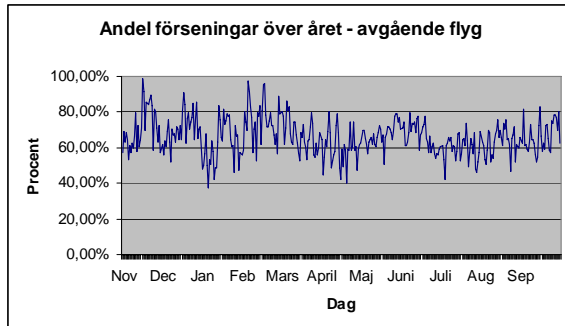
	Autokorrelation	P-värde
Ankommande flyg	0,118	<0,000
Avgående flyg	0,092	<0,000

Tabell 3: 1: Autokorrelation

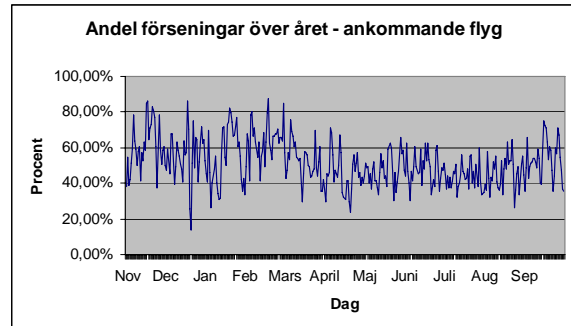
Både avgående och ankommande flyg har små autokorrelationer och p-värden som är nästan noll. Detta leder till att noll hypotesen förkastas och antar att korrelation finns.

### 3.2 Andel förseningar

Figurerna 3.3 och 3.4 illustrerar hur andelen förseningar varierar över året.



Figur 3: 3: Fördelning över andelen förseningar för avgående flyg



Figur 3: 4: Fördelning över andelen förseningar för ankommande flyg

Generellt ser man att andelen för avgående flyg ligger högre under året än för ankommande flyg. Medelvärde för andelen förseningar är cirka 66 % för avgående flyg medan den är cirka 52 % för ankommande flyg.

Från november månad fram till mars är andelen något högre både för avgående och ankommande flyg, dvs. andelen ligger något jämnare under andra halvan av året.

För att studera om andelen förseningar till någon del kan förklaras av trafikbelastning har vi beräknat Pearson korrelation mellan andelen förseningar och antalet avgångar dag för dag under året. Följande resultat erhöles;

	<i>Pearson</i>	<i>P-värde</i>
Ankommande flyg	0,142	0,004
Avgående flyg	0,196	0,007

Tabell 3: 2: *Pearson korrelation*

Korrelationen uttrycks som ett värde mellan 1 och -1, där 0 anger inget samband, 1 anger maximalt positivt samband och -1 anger maximalt negativt samband.

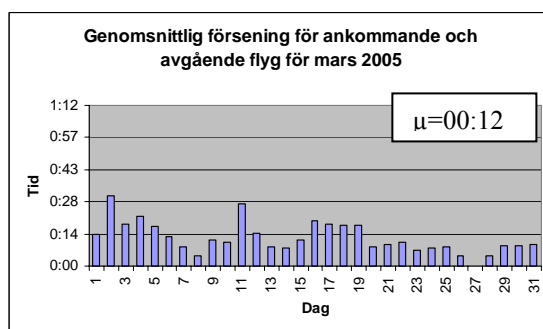
Resultatet för andelen förseningar ligger ganska nära 0, dvs. inget samband påvisas. De låga p-värdena tyder på att korrelationen är signifikant skilda från noll. Det betyder att det blir längre förseningar i medel när det är många ankommande respektive avgående flyg.

### 3.3 Genomsnittlig försening

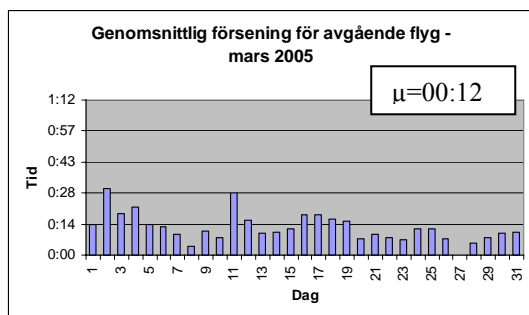
Vår avsikt är att analysera den genomsnittliga förseningen dag för dag. I detta avsnitt illustreras detta med data från mars månad. Mars är en av de perioder där man kan tänka sig att vädret påverkar situationen allra mest. Motsvarande data för övriga finns i appendix A.1<sup>6</sup>. Nedan illustreras grafiskt den genomsnittliga förseningen för mars månad för ankommande och avgående flyg beräknade ihop samt ankommande och avgående flyg var för sig. När man tittar på fluktuationerna i de tre diagrammen följs de åt, dvs. de är lika över tiden. Det kan också ses i medelvärdena för de olika diagrammen med lägst medelvärdet för ankommande flyg med elva minuter. Avgående flyg och ankommande och avgående flyg ihop har likvärdiga medelvärden med tolv minuter.

Vårt att notera är att 3 mars har få förseningar för ankommande flyg, dvs. lågt medelvärde, medan den dagen för avgående flyg har det högsta medelvärdet på hela månaden, vilket också visar sig för ankommande och avgående flyg ihop.

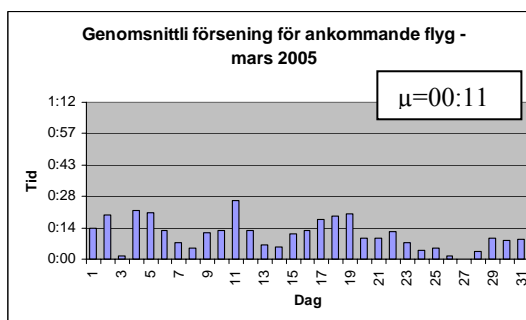
Se Appendix A.2 för genomsnittlig försening dag för dag.



Figur 3: 5: Genomsnittlig försening för ankommande och avgående flyg för mars 2005



Figur 3: 6: Genomsnittlig försening för avgående flyg för mars 2005



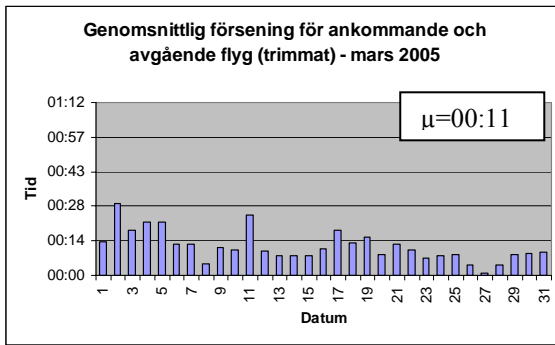
Figur 3: 7: Genomsnittlig försening för ankommande flyg för mars 2005

<sup>6</sup> November och juni månad finns i appendix, resterande månader är inte med i appendix men finns vid förfrågan



### 3.4 Trimmat medelvärde

Vid trimmat medelvärde har bestämts att förseningar som är större än åtta timmar ska tas bort för ankommande och avgående flyg beräknade ihop medan för ankommande och avgående flyg var för sig ska förseningar större än två timmar tas bort.

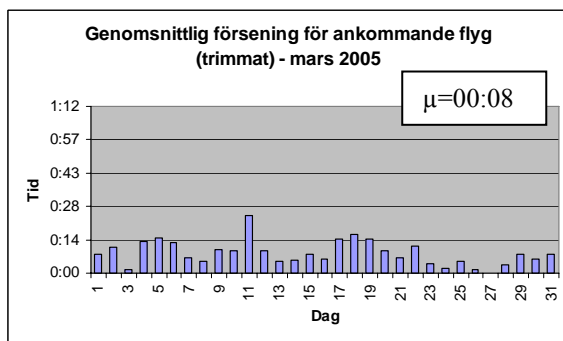


Figur 3: 8: Genomsnittlig försening vid trimmat medelvärde för ankommande och avgående flyg för mars 2005

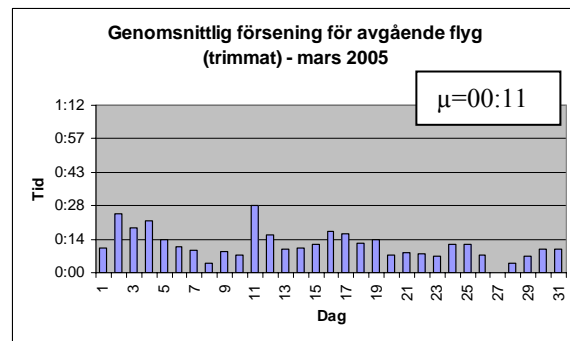
Borttagna värden för ankommande och avgående flyg	
2 mars	09:15
3 mars	11:28
11 mars	14:21
15 mars	10:51 21:14
16 mars	09:26 12:22 10:58
18 mars	08:50 09:29 09:18
19 mars	09:21
27 mars	14:45

Tabell 3: 3: Borttagna värden för ankommande och avgående flyg

För figur 3.8 ses vid jämförelse med figur 3.5 att för de dagar då värden har tagits bort har den genomsnittliga förseningen minskat vilket visar att dessa extrema förseningar har inverkan på medelvärdet för den genomsnittliga förseningen. För figurerna 3.9 och 3.10 (för borttagna värden se Appendix C) ses förändringar i början och i mitten av mars. Störsts skillnad från tidigare är det för ankommande flyg, vilket tydligt kan ses på medelvärdet som har minskat med tre minuter. Enligt graferna verkar vissa dagar ha stark påverkan av extrema förseningar.



Figur 3: 9: Genomsnittlig försening vid trimmat medelvärde för ankommande flyg för mars 2005



Figur 3: 10: Genomsnittlig försening vid trimmat medelvärde för avgående flyg för mars 2005

För att se exempel på trimmat medelvärde för andra månader se Appendix B.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> November och juni månad finns i appendix, resterande månader är inte med i appendix men finns vid förfrågan

### **3.5 Borttagna värden vid trimmat medelvärde**

Från tabell C.1 i Appendix C, ankommande flyg, syns tydligt att det är många extrema förseningar i början av mars. Den 18 november är det uppenbart att någonting har inträffat då det är många förseningar.

Även 8 januari, 7 april samt den 30 december har fler förseningar än vad som kan anses vara normalt. November och mars månad har flest antal extrema förseningar och minsta antalet inträffar under april och maj månad.

Även för avgående flyg i tabell C.2 i Appendix C, ses tydligt att det är många förseningar den 1 till 5 mars precis som det är för ankommande flyg. Dock har inte 3:e och 4:e mars lika många förseningar som ankommande har, vilket också ses på medelvärdet i figurerna 3.6 och 3.7. Det är fler förseningar än vad som kan anses normalt och därför kan man anta att någonting har inträffat dessa dagar, t.ex. oväder eller dimma. Både avgående och ankommande flyg har många observationer den 18 november. En bidragande orsak till dessa förseningar kan vara att det var snöoväder denna dag. För ankommande flyg var det många förseningar den 8 januari men för avgående flyg finns endast två observationer för samma dag, varav den ena är en väldigt lång försening på nästan fjorton timmar. Sådana långa förseningar brukar oftast bero på tekniska problem.

Den 13 februari ses många förseningar som även kan observeras för ankommande flyg. Många förseningar observeras för avgående flyg den 7 april samt den 30 december precis som för ankommande flyg.

November och mars har flest extrema förseningar även här och minst till antalet är det för maj och juni där maj även har minst till antalet för ankommande flyg.

Hur förseningar klumpar sig samt att det är ett samband mellan ankommande och avgående flyg ses tydligt i tabellerna C.1 och C.2. En bidragande faktor till att november och mars har flest förseningar kan vara just incidenterna i början av mars samt 18 november. Minst till antalet är det för vår och sommarmånaderna både för ankommande och avgående flyg.

### **3.6 Standardavvikelse**

Standardavvikelser är beräknade på alla försenade flyg inom dagar per månad, se Appendix D.1 och D.2.

Det lägsta medelvärdet för standardavvikelseerna för ankommande flyg har november och juni månad med ett medelvärde på tjugosju respektive trettio två minuter. Standardavvikelseernas högsta medelvärde har juli och augusti med fyrtioen respektive fyrtio minuter.

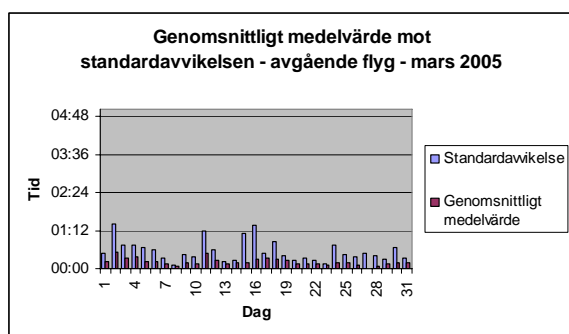
För avgående flyg ligger standardavvikelseernas medelvärden ganska jämt över månaderna med lägst för månaderna juni och oktober med tjugofyra respektive tjugofem minuter i medelvärde. November, februari och september har de högsta medelvärdena med trettioåtta minuter.

Trots incidenten med många förseningar i början av mars så avviker inte den månaden från de övriga. Den 2 mars en hög standardavvikelse, över en timme och tjugofem minuter både för ankommande och avgående flyg men utslaget på hela månaden är den jämn med resterande månader.

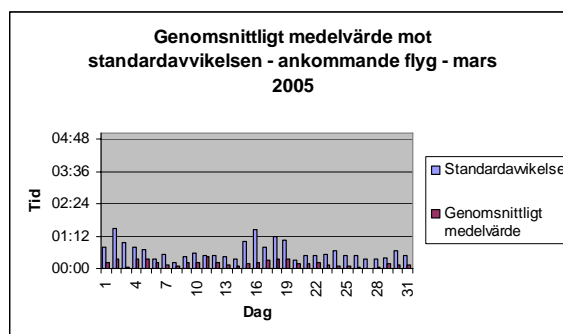
Det var många förseningar den 18 november som ger utslaget att standardavvikelse ligger på över fyrtiofem minuter för den dagen både för ankommande och avgående flyg, men det är inget som står ut speciellt mycket jämfört med andra dagarna under året.

Standardavvikelsens medelvärde ligger lite lägre för avgående flyg än för ankommande flyg. Vissa dagar har standardavvikelse som ligger över en timme och de dagarna har en eller ett par långa förseningar, oftast förseningar upp mot tio timmar eller mer som drar upp standardavvikelsen, se Appendix D.3 och D.4.

Nedan i figur 3.11 och 3.12 ses genomsnittligt medelvärde mot standardavvikelsen för mars månad. Vissa dagar då det genomsnittliga medelvärdet är lågt är standardavvikelsen hög och andra dagar är det tvärtom, högt medelvärde och låg standardavvikelse.



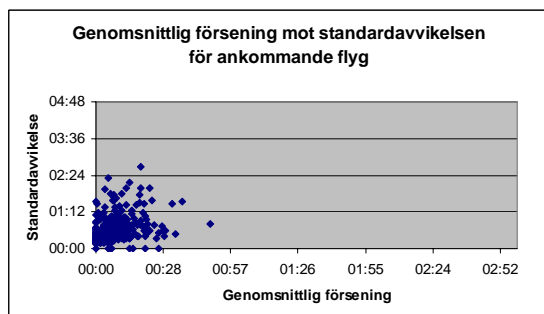
Figur 3: 11: Genomsnittligt medelvärde mot standardavvikelsen för avgående flyg



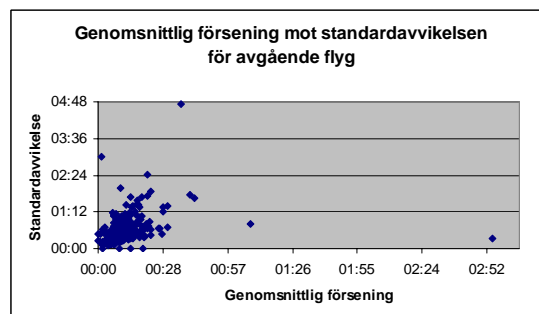
Figur 3: 12: Genomsnittligt medelvärde mot standardavvikelsen för ankommande flyg

Se Appendix D.5 för genomsnittligt medelvärde mot standardavvikelsen för fler månader.<sup>8</sup>

I figur 3:13 och 3:14 ses den genomsnittliga förseningen mot standardavvikelsen för ankommande respektive avgående flyg för hela året. Både ankommande och avgående flyg ligger ganska koncentrerat i det högra hörnet, d.v.s. låg genomsnittlig försening samt låg standardavvikelse. Avgående flyg har en några fler outliers än vad ankommande har där den högsta genomsnittliga förseningen kommer upp till nästan tre timmar och den högsta standardavvikelsen till strax under fem timmar.



Figur 3: 13: Genomsnittlig försening mot standardavvikelsen för ankommande flyg



Figur 3: 14: Genomsnittlig försening mot standardavvikelsen för avgående flyg

<sup>8</sup> November och juni månad finns i appendix, resterande månader är inte med i appendix men finns vid förfrågan

### 3.7 Fördelning över klockslag

För att se om de extrema förseningarna är slumpmässiga över dygnet görs en fördelning över klockslag där klockslag är den planerade tiden.

KL	Nov	Dec	Jan	Feb	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Totalt ant förs flyg/ per klockslag	Tot ant flyg/ per klockslag	Andel
1	1	1	1				1	1	1		2	3	11	310	0,0355
2	2						1	1	1	2	3	2	12	272	0,0441
3	1	2	3		1			1	2	1	2	1	14	278	0,0504
4			2		1					1			4	111	0,0360
5									1			1	2	83	0,0241
6	1	2		1	2	1		2	1				10	3319	0,0030
7	2	5	1	3	4	3		1	4	3	2	4	32	2306	0,0139
8		1	1		1		1					1	5	1653	0,0030
9	8	1		1	2	1						1	14	3232	0,0043
10	3		5	3	2	1	1	1	2	2	3		23	1612	0,0143
11	3	2	3	3	2	1	2	1	1	2			20	2392	0,0084
12	2	5	4	4	7	1	1	1	2	1	2	1	31	3402	0,0091
13	2	3	3	5	1	2	1	3	1	1	4		26	1705	0,0152
14	2	3	3	3	1	4	1	2	4	2	2	1	28	3115	0,0090
15	3			3	6	2	4		6	5	7	3	39	4494	0,0087
16	6	2	1	3	5	2	7	3	4	8	3	4	48	3699	0,0130
17	3	1	2	1	2	2	1	2	1	2	3	2	22	2661	0,0083
18	3	4	3	2	5		3	2	3	2	2	7	36	3705	0,0097
19	7	3	5	2	7	5	2	4	3	3		3	44	2742	0,0160
20	7	2	4	3	7	4	2	2	1	4	1	3	40	1941	0,0206
21	6	5	8	12	5	3	6	6	3	3	3	2	62	4242	0,0146
22	6	4	9	2	8	2	2	2	4	2	3	5	49	4264	0,0115
23	3	3	3	5	3	4	2	3		2	2	3	33	1942	0,0170
24	2		3		1		1	2	7	4	4	3	27	785	0,0344

Tabell 3: 4: Fördelning över klockslag för förseningar >2 timmar för ankommande flyg

Minsta antalet ankommande flyg inträffar vid tiden 04 och 05. Detta är inte oväntat då det är få flygplan som är schemalagda mellan 02 och 06. Största antalet flyg ankommer vid klockan 16, 21 och 22. Många ankommande flyg är planerade på morgonen samt eftermiddagen. Här ses att förseningarna följer peakarna då det är många förseningar vid tiderna 07 samt från klockan 15 fram till 22.

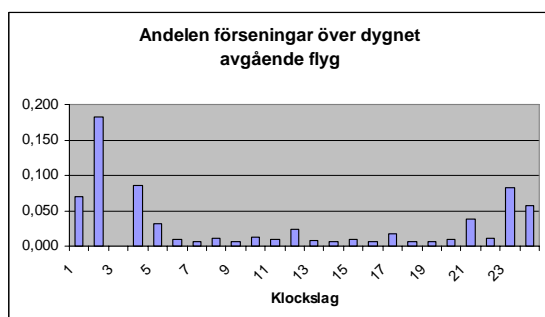
Det minsta antalet avgående flyg avgår klockan 02 och 03. Flest till antalet är vid klockan 07, 10 och 17. Många avgångar är planerade under morgonen och förmiddagen samt under eftermiddagen och som synes är det många extrema förseningar vid klockan 07 och 10 samt mellan klockan 15 till 17.

Avgående och ankommande flyg har ganska olikartade fördelning över dygnet.

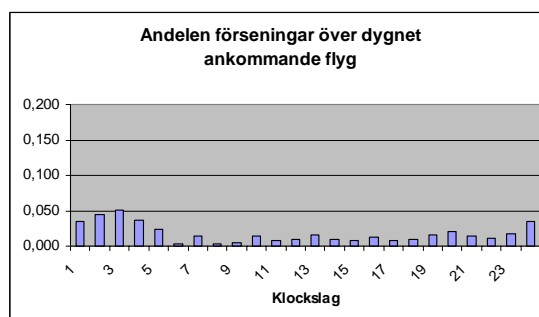
KL	Nov	Dec	Jan	Feb	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Totalt ant förs flyg per klockslag	Tot ant flyg per klockslag	Andel
1										1	2		3	43	0,0698
2			1	1									2	11	0,1820
3													0	6	0,0000
4		1						1			1		3	35	0,0857
5								1				2	3	96	0,0313
6	3	1	2	2	6		1	2	3	2	5	1	28	2935	0,0094
7	7	3	2	5	5	4	1	3	1	5	5	3	44	7370	0,0060
8	5	4	3	4	5	2	1	1	2	1	1	2	31	2879	0,0108
9	5	1	2	2	3	2	1	1	2	3	1	1	24	3498	0,0069
10	12	5	4	7	5	3		2	5	3	6	1	53	4384	0,0121
11	3	2	2	4	2	2	1	1	2	2	2	2	25	2753	0,0091
12	2	5	2	4	6	1	2	3	3	2			30	1231	0,0244
13	1	4	3	6	4	3	2	1		1	1	1	27	3518	0,0077
14	1	1		2	1	3	1		2	3	2	1	17	2547	0,0067
15	3	3		4	1	2	2	2	3	2	5	5	32	3324	0,0096
16	4	2	1	3	3	1	2	3	3	3	2	4	31	5192	0,0060
17	2	1		3	1	6	6	3	3	8	2	3	38	2117	0,0180
18	2		1	2	1	3	1	1	2	2	2	2	19	3220	0,0060
19	1		4	2	2	1	1	5	1	1	1	3	22	3125	0,0070
20	2		1	1	2	2	1	2	3			4	18	1874	0,0096
21	4		2		2	1	1	1	1	1	1	2	16	421	0,0380
22	1	6	2	1	1	1			1	2		1	16	1525	0,0105
23	1		4		4	1							10	120	0,0833
24	1		1	1	1			2					6	104	0,0577

Tabell 3: 5: *Fördelning över klockslag för förseningar >2 timmar för avgående flyg*

Nedan i figur 3.13 och 3.14 illustreras hur andelen förseningar, för de extrema förseningarna, är fördelade över dygnet. För avgående flyg ses att det är betydligt högre andel förseningar från klockan 21 fram till klockan 06 än för resten av dygnet med undantag för klockan 03 som inte har en enda observation. För ankommande flyg är det inte lika tydligt men det är dock lite högre andel från klockan 24 fram till klockan 06.



Figur 3: 15: *Andelen förseningar över dygnet för avgående flyg*



Figur 3: 16: *Andelen förseningar över dygnet för ankommande flyg*

### 3.7.1 Chi-två test för homogenitet för klockslag

Det är intressant att titta på andelen förseningar över dygnet för att se om det följer peakarna på Arlanda (se tabell 3.3 och 3.4).

De lägsta andelarna är förlagda på morgonen för ankommande flyg och för avgående flyg tidigt på morgonen samt eftermiddagen. För avgående flyg är de högsta andelarna klockan 04 och 23 medan det för ankommande flyg är klockan 02 och 03.

För att se om fördelningen över klockslag är slumpmässig över dygnet görs ett chi-två test för homogenitet, där nollhypotesen är lika sannolikhet att bli försening oberoende av klockslag. Följande resultat erhöles;

	$\chi^2$	Frihetsgrader	P-värde
Ankommande flyg	207,31	23	<0,000
Avgående flyg	284,00	23	<0,000

Tabell 3: 6:  $\chi^2$ -värden

Både ankommande och avgående flyg ger värden som leder till att nollhypotesen förkastas, dvs. det är skillnad mellan tidpunkter på dygnet.

Korrelationen över dygnet har beräknats och följande resultat erhöles;

	Pearson	P-värde
Ankommande flyg	-0,074	<0,000
Avgående flyg	-0,617	<0,000

Tabell 3: 7: Pearson korrelation

Korrelationen visar ett negativt samband, även om ankommande flyg har ett värde nära 0. Avgående flyg har med -0,617 ett starkare negativt samband än vad ankommande flyg har. Det tyder på att det blir färre förseningar vid lågtrafik. Tillsammans med chi-två testet betyder detta att den största risken för förseningar gäller för klockslag när trafikbelastningen är liten. Intressant är att detta inte gäller för ankommande flyg utan endast för avgående.

### 3.8 Chi-två test för homogenitet för andelar

För att se hur de extrema förseningarna fördelar sig över året beräknas andelen för varje månad både för ankommande och avgående flyg.

Ankommande flyg			
Månad	Tot ant flyg	Antal >2 h	Andel
Nov	4622	73	0,0158
Dec	4024	49	0,0122
Jan	4083	64	0,0157
Feb	4025	56	0,0139
Mars	4466	73	0,0163
April	4428	38	0,0086
Maj	4605	39	0,0085
Juni	4654	40	0,0086
Juli	3801	52	0,0137
Aug	4305	50	0,0116
Sep	4716	50	0,0106
Okt	4691	48	0,0102
<b>Totalt</b>	<b>52420</b>	<b>632</b>	<b>0,0121</b>

Tabell 3: 8: Andel av totalt flyg som är mer än 2 timmar försenad för ankommande flyg

Avgående flyg			
Månad	Tot ant flyg	Antal >2 h	Andel
Nov	4615	60	0,0130
Dec	4021	39	0,0097
Jan	4067	37	0,0091
Feb	4015	54	0,0134
Mars	4446	55	0,0123
April	4431	38	0,0086
Maj	4594	24	0,0052
Juni	4658	35	0,0075
Juli	3803	37	0,0097
Aug	4280	42	0,0098
Sep	4720	39	0,0083
Okt	4678	38	0,0081
<b>Totalt</b>	<b>52328</b>	<b>498</b>	<b>0,0095</b>

Tabell 3: 9: Andel av totalt flyg som är mer än 2 timmar försenade för avgående flyg

Man skulle kunna förvänta sig att vinter månaderna ska ha en högre andel än sommar månaderna med tanke på väder förhållandena men vid första anblicken tycks andelen över de olika månaderna inte skilja sig markant åt. Både för ankommande och avgående flyg har månaderna april, maj och juni lägre andel än för de övriga månaderna.

Högst respektive lägst andel för både ankommande och avgående flyg har november respektive maj månad.

För att se om extrema förseningar är slumpmässiga eller inte görs chi-två test för homogenitet där nollhypotesen är, lika sannolikt att bli försenad oberoende av tidsperiod. Följande resultat erhöles;

	$\chi^2$	Frihetsgrader	P-värde
Ankommande flyg	34,76	11	<0,000
Avgående flyg	29,37	11	<0,000

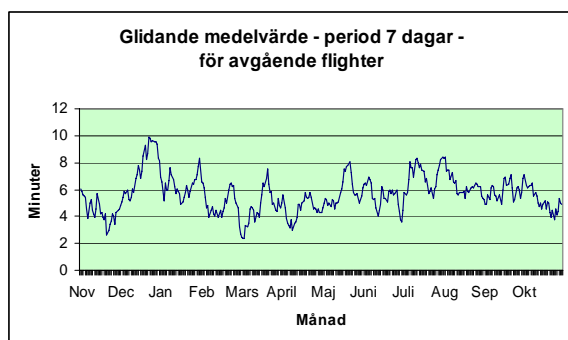
Tabell 3: 10:  $\chi^2$ -värden

Både ankommande och avgående flyg ger värden som leder till att nollhypotesen förkastas, dvs. det är skillnad mellan månader.

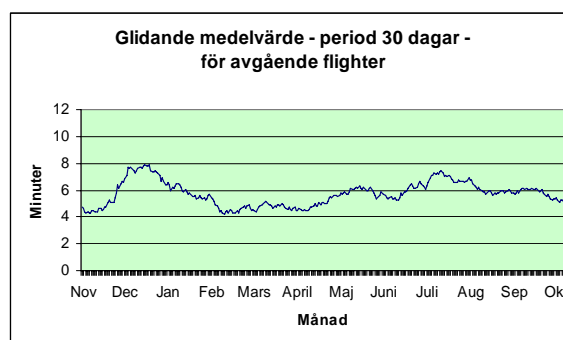
### 3.9 Glidande medelvärden

Glidande medelvärden har beräknats för ankommande och avgående flyg för genomsnittligt medelvärde samt för trimmat medelvärde med perioderna sju respektive trettio dagar. Även för medelvärdet av antalet extrema förseningar har det beräknats glidande medelvärde med en period på trettio dagar. Data perioden som glidande medelvärden beräknats på är från 1 november, 2004 till sista oktober 2005.

#### 3.9.1 Avgående flyg



Figur 3.17: Glidande medelvärde för avgående flyg med perioden 7 dagar



Figur 3.18: Glidande medelvärde för avgående flyg med perioden 30 dagar

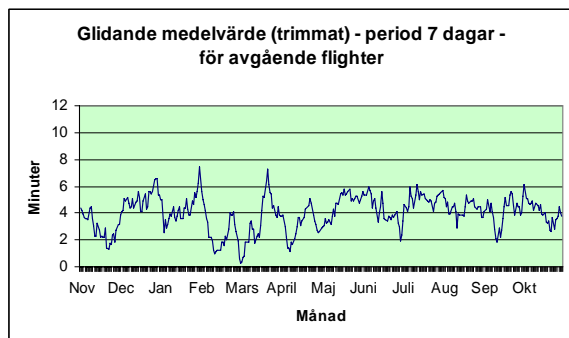
Som ses i graferna ovan för avgående flyg är det stor skillnad mellan perioderna. Glidande medelvärden med period sju dagar är mycket ojämn och det finns några toppar och dalar över tiden. De dalar som finns är ungefär vid tiderna; slutet på november, slutet på februari till början på mars och början till mitten på april. Det toppar som finns är ungefär vid tiden mitten på december till mitten på januari, slutet på januari till början av februari. Början till mitten på juli har också en topp och slutet av juli till början av augusti likaså.

De dalar som finns är under vinter och vårmånaderna och topparna är både under vintermånader samt sommarmånader. Om det skulle vara flest förseningar beroende på vädret borde topparna ha varit under vintermånaderna och dalarna under sommarmånaderna, och så är inte fallet för avgående flyg.

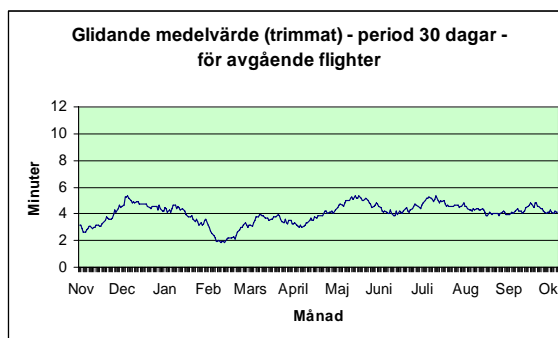
Period med trettio dagar har en betydligt jämnare fördelning än för period med sju dagar, vilket ses lätt med att linjen ligger mellan 4-8 minuter för perioden med trettio dagar mot 2-10 minuter för sju dagar. Det finns fortfarande en topp i början av perioden, som motsvarar tiden december till och med januari samt en för juli till augusti precis som tidigare men i övrigt är det relativt jämt över tiden.



För trimmat medelvärden för avgående flyg ses även här att glidande medelvärden med perioden trettio dagar är jämnare än den med sju dagar. När vi tittar på figuren med period sju så finns dalar vid tiderna; mitten till slutet av november, februari månad fram till mitten av mars, början och fram till mitten på april samt slutet av juli. Toppar ses vid tiderna; mitten av december fram till januari samt mitten av januari till början av februari.



Figur 3: 19: *Glidande medelvärde vid trimmat medelvärde för avgående flyg med perioden 7 dagar*



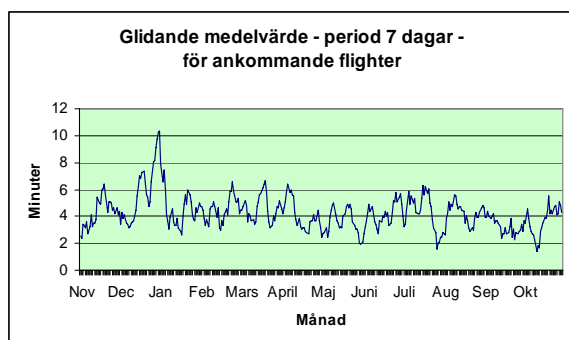
Figur 3: 20: *Glidande medelvärde vid trimmat medelvärde för avgående flyg med perioden 30 dagar*

För perioden trettio dagar ses en liten dal vid tiden februari till mitten på mars. Här ligger värdena mellan 2-6 minuter medan för glidande medelvärden med period sju dagar ligger linjen mellan 0 och 8 minuter så även här, precis som för ej trimmat medelvärde är det jämnare med en period på 30 dagar.

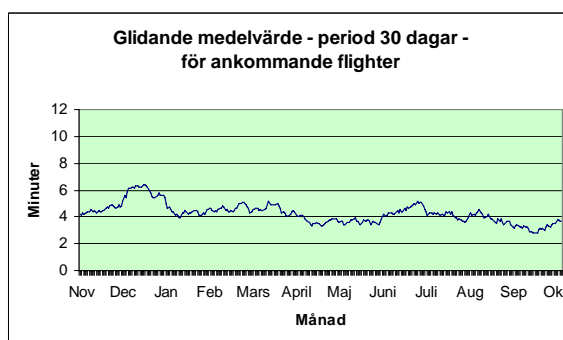
Generellt för de båda perioderna ses tydliga årstrender då månaderna april, maj och juni har lägre medelvärde än för de övriga månaderna på året.

### 3.9.2 Ankommande flyg

För glidande medelvärden för ankommande flyg med perioden sju dagar ses ett par dalar och en ordentlig topp. Det är dock lite jämnare än om man jämför med avgående flyg för samma period. De dalar, även om de är små och inte så tydliga, ses vid tiderna mitten av april till mitten på maj, mitten av juli fram till början av augusti samt mitten av september till mitten av oktober. Den tydliga toppen som ses är för tidpunkten mitten på december till mitten på januari. Där kommer den genomsnittliga förseningen upp till precis över 10 minuter vilket kan jämföras med glidande medelvärdets medelvärde för ankommande flyg som är 4,24 minuter.



Figur 3: 21: *Glidande medelvärde för ankommande flyg med perioden 7 dagar*

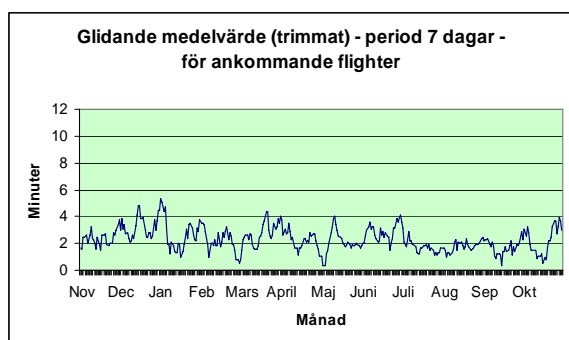


Figur 3: 22: *Glidande medelvärde för ankommande flyg med perioden 30 dagar*

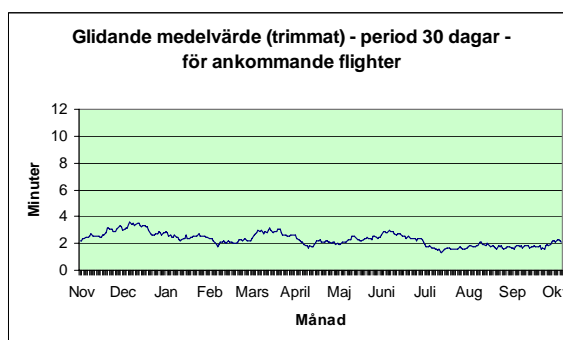
Glidande medelvärden med perioden trettio dagar ger en jämnare fördelning för den genomsnittliga förseningen men trots det ses fortfarande en topp vid tidpunkten mitten av december till mitten av januari, i övrigt är det jämnt över tiden.

För trimmar medelvärde fås precis som tidigare jämnare värden för glidande medelvärden med perioden trettio dagar än med perioden sju dagar. I figur 3.19 ses dalar vid tidpunkterna; mitten av februari, slutet av februari fram till mitten av mars, mitten av april, slutet av april fram till mitten på maj samt början av juli till mitten av augusti. Ett par toppar ses vid mitten till slutet av december, slutet av december fram till mitten av januari samt början till mitten av juni. Här för de trimmade medelvärdena är de extrema förseningarna borttagna vilket, som kunde ses i Avsnitt 3.4, gjorde att den genomsnittliga förseningen blev lägre för de dagar där observationer tagits bort. Det är anledningen till att de glidande medelvärdena ligger lägre än tidigare.

I figur 3.20 ovan ses en ganska jämn linje över tiden.



Figur 3: 23: *Glidande medelvärde för ankommande flyg vid trimmat medelvärde med perioden 7 dagar*

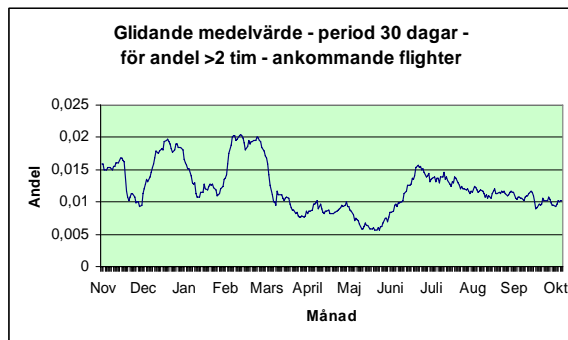


Figur 3: 24: *Glidande medelvärde ankommande flyg vid trimmat medelvärde med perioden 30 dagar*

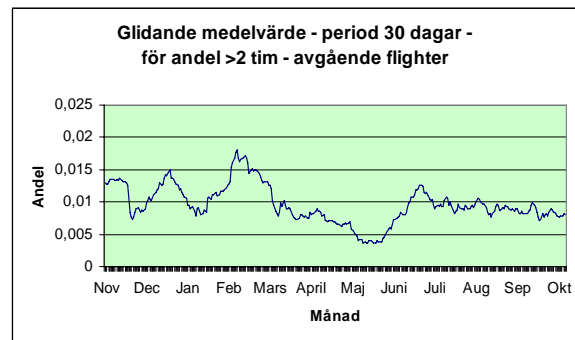
Även här, precis som för avgående flyg så finns tydliga årstrender. Det är månaderna april, maj och juni som har lägre medelvärde än jämfört med de övriga månaderna under året.

### 3.9.3 Extrema förseningar

Det har även beräknats glidande medelvärden för det genomsnittliga antalet förseningar större än två timmar med perioden trettio dagar, dvs. de extrema förseningarna. För ankommande flyg, figur 3.23, ses en dal vid tidpunkten mitten av mars till början av juli. Två tydliga toppar ses vid tidpunkten början av december till början av februari samt tidpunkten slutet av januari till och med mars.



Figur 3: 25: Glidande medelvärde för ankommande flyg för andelen förseningar > 2 h - perioden 30 dagar



Figur 3: 26: Glidande medelvärde för avgående flyg för andelen förseningar > 2 h - perioden 30 dagar

Ett starkt samband mellan avgående och ankommande flyg ses från graferna ovan. De toppar och dalar som finns för avgående flyg är i stort sett identiska med de för ankommande flyg. Från juli fram till oktober är det relativt jämt över tiden. Från dessa grafer ses en årstrend då toppar förekommer vid tiderna december fram till mars och dalar vid tidpunkten mars till juni.

## 4 SLUTSATS OCH DISKUSSION

Säsongvariationer över året och även under dygnet är tydliga. Slutsatsen som kan dras från chi-två testen för homogenitet är att risken att bli försenad beror på vilken månad eller vilket klockslag man reser vid.

Den starka korrelationen för avgående flyg tyder på att det är färre förseningar vid lågtrafik. Detta är inte oväntat eftersom trafikintensiteten beror på klockslag. Tillsammans med chi-två testet tyder detta på att den största risken att bli försenad gäller för klockslag när trafikbelastningen är liten. Intressant är att motsvarande inte gäller för ankommande flyg.

Glidande medelvärde påvisar årstrender som visar att de extrema förseningarna är fler till antalet under vinter månaderna december fram till februari och färre till antalet under våren och sommaren, mars fram till juni. Det visar också att medelvärdet för antalet förseningsminuter är lägre under vår- och sommarmånaderna.

Det påvisar stora variationer under året men då vi endast har tittat på ett år går det inte att uttala sig om några tydliga årstrender, för att kunna göra det hade vi behövt titta på flera år.

Det ses också att antalet försenade flygningar följer antalet rörelser. Om till exempel förseningen infaller på en högtrafikdag blir effekten i form av förseningar mera märkbar, dvs. antalet förseningarna följer peakarna på Arlanda. Men tittar man på andelen förseningar ser man att andelen är som högst då det är få flyg totalt. Skulle detta kunna beror på ett kapacitetsproblem?

Trafik från Arlanda flygplats kan försenas på grund av att någon del i luftrummet eller ankomstflygplatsen har nedsatt kapacitet, till exempel om en flygplats drabbats av dåligt väder. I statistiken redovisas detta som en avgångsförsening på Arlanda men orsaken kan följaktligen bero på andra delar ute i Europa.

Många av förseningarna beror alltså inte på Arlanda flygplats utan är konsekvenser av problem på andra håll i Europa men hur stor del av förseningarna som beror på just detta går tyvärr inte att få fram i den här undersökningen. Inte heller framgår hur många av förseningarna som är så kallade följdförseningar. Är ett ankommande flyg försenat och turn around tiden är kortare eller ungefär lika som förseningen kan det leda till att det avgående flyget blir försenat.

Det skulle vara intressant att ta fram en modell som tar hänsyn till och kan urskilja vilka förseningar som är följdförseningar samt vilka som beror på problem från andra flygplatser i Europa. Den modellen skulle ge en mer rättvis bild av flygförsenings problematiken på Arlanda.

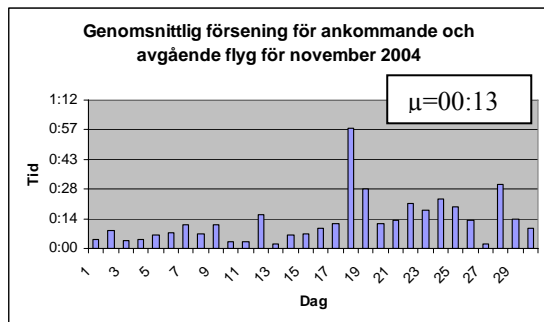
## Referenser

- [1] David Clayton och Michael Hills (1993): *Statistical models in epidemiology*, Oxford University Press
- [2] Esbjörn Ohlsson (2000): *Log-linjära modeller och logistisk regression*, Kompendium, juni 2000
- [3] Bengt Rosén (2005): *Teori och praktik för urvalsundersökningar*, Kompendium, januari 2005
- [4] Sheldon M. Ross (2003): *Probability models*, eight edition, Academic Press
- [5] Rolf Sundberg (1997): *Tillämpad matematisk statistik*, Kompendium, december 1997
- [6] AEA Association of European Airlines (2005): *Punctuality*
- [7] DARSA Arlanda Airport 2004
- [8] DARSA Systems Användarhandbok (2003)
- [9] Eurocontrol (2004): *Delays to Air Transport in Europe*, augusti 2004
- [10] Eurocontrol (2004): *ATFM and Capacity report*, februari 2004
- [11] ITA (2000): *Costs of air transport delay in Europe*, november 2000
- [12] Nationalencyklopedin (1996): Bokförlaget Bra Böcker AB, Höganäs
- [13] Nationalencyklopedin (1992): Bokförlaget Bra Böcker AB, Höganäs
- [14] SAFIR Reference Manual Version 1:2
- [15] [www.aea.be](http://www.aea.be): Association of European Airlines, allmän information om flygtrafik

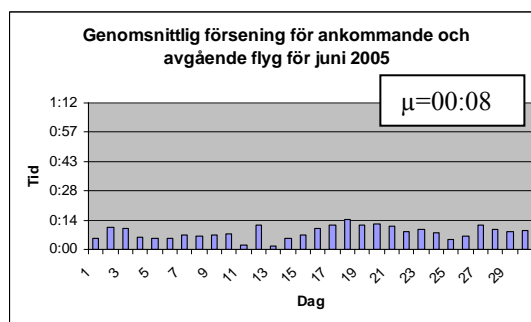
## V. Appendix

### A. Genomsnittlig försening

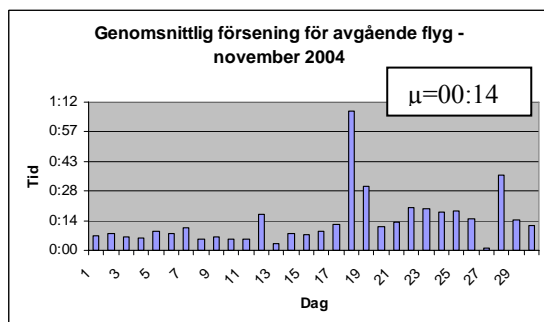
#### A.1 Genomsnittlig försening i figur form



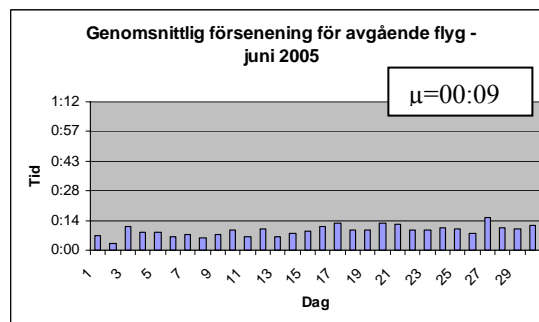
Figur A: 1: Genomsnittlig försening för ankommande och avgående flyg för november 2004



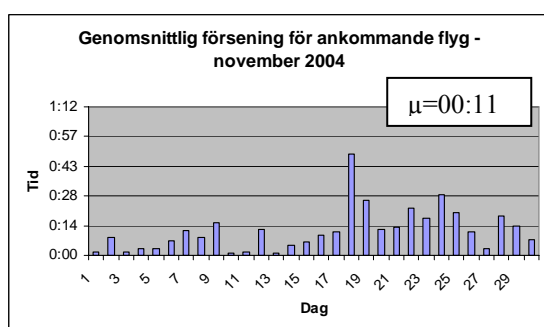
Figur A: 2: Genomsnittlig försening för ankommande och avgående flyg för juni 2005



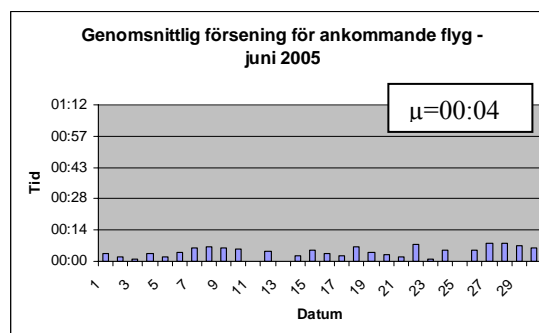
Figur A: 3: Genomsnittlig försening för avgående flyg för november 2004



Figur A: 4: Genomsnittlig försening för avgående flyg för juni 2005



Figur A: 5: Genomsnittlig försening för ankommande flyg för november 2004



Figur A: 6: Genomsnittlig försening för ankommande flyg för juni 2005

## A.2 Genomsnittlig försening dag för dag i tabell form

Datum	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt
1	00:01	00:00	00:13	00:14	00:14	00:02	00:00	00:03	00:00	00:03	00:03	00:03
2	00:08	00:05	00:12	00:07	00:20	00:05	00:03	00:01	00:02	00:06	00:05	00:11
3	00:01	00:08	00:12	00:06	00:01	00:04	00:08	00:00	00:06	00:00	00:06	00:06
4	00:03	00:06	00:12	00:06	00:22	00:02	00:01	00:03	00:02	00:03	00:05	00:11
5	00:03	00:04	00:19	00:01	00:21	00:04	00:00	00:02	00:02	00:00	00:10	00:07
6	00:07	00:07	00:09	00:03	00:13	00:04	00:00	00:03	00:01	00:08	00:02	00:09
7	00:12	00:01	00:12	00:01	00:07	00:24	00:05	00:06	00:07	00:07	00:01	00:09
8	00:08	00:06	00:18	00:00	00:05	00:05	00:00	00:06	00:07	00:19	00:02	00:14
9	00:16	00:14	00:07	00:04	00:12	00:08	00:06	00:06	00:12	00:02	00:06	00:29
10	00:00	00:01	00:01	00:17	00:13	00:09	00:03	00:05	00:00	00:03	00:07	00:14
11	00:01	00:01	00:00	00:12	00:26	00:06	00:04	00:00	00:07	00:01	00:10	00:00
12	00:12	00:03	00:02	00:10	00:13	00:00	00:07	00:04	00:00	00:06	00:11	00:01
13	00:00	00:12	00:05	00:28	00:06	00:05	00:04	00:00	00:00	00:36	00:02	00:11
14	00:04	00:10	00:06	00:20	00:05	00:04	00:07	00:02	00:09	00:15	00:09	00:17
15	00:06	00:08	00:08	00:11	00:11	00:04	00:01	00:05	00:00	00:06	00:09	00:23
16	00:09	00:03	00:00	00:19	00:13	00:00	00:00	00:03	00:11	00:03	00:08	00:12
17	00:11	00:11	00:00	00:12	00:18	00:05	00:00	00:02	00:00	00:03	00:09	00:16
18	00:49	00:06	00:00	00:07	00:19	00:03	00:03	00:06	00:09	00:00	00:10	00:03
19	00:26	00:11	00:06	00:14	00:20	00:03	00:05	00:04	00:06	00:05	00:03	00:09
20	00:12	00:09	00:10	00:03	00:09	00:10	00:04	00:03	00:06	00:02	00:00	00:08
21	00:13	00:18	00:14	00:06	00:09	00:12	00:06	00:02	00:05	00:06	00:00	00:07
22	00:22	00:28	00:07	00:09	00:12	00:04	00:07	00:07	00:04	00:04	00:21	00:00
23	00:17	00:17	00:21	00:15	00:07	00:00	00:01	00:01	00:08	00:00	00:04	00:04
24	00:29	00:03	00:15	00:06	00:03	00:03	00:04	00:05	00:02	00:01	00:00	00:05
25	00:20	00:00	00:14	00:12	00:05	00:03	00:03	00:00	00:02	00:01	00:04	00:07
26	00:11	00:08	00:20	00:33	00:01	00:03	00:03	00:05	00:04	00:03	00:09	00:19
27	00:03	00:12	00:17	00:32	00:00	00:07	00:06	00:08	00:00	00:08	00:03	00:11
28	00:18	00:08	00:11	00:15	00:03	00:21	00:04	00:08	00:01	00:09	00:00	00:08
29	00:13	00:15	00:16		00:09	00:05	00:00	00:07	00:01	00:02	00:05	00:06
30	00:07	00:23	00:15		00:08	00:03	00:00	00:06	00:00	00:00	00:26	00:02
31		00:17	00:13		00:08		00:02		00:04	00:04		00:01

Tabell A.2: 1: *Genomsnittlig försening för ankommande flyg*

Datum	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt
1	00:07	00:05	00:18	00:08	00:14	00:08	00:04	00:06	00:12	00:08	00:09	00:08
2	00:08	00:09	00:12	00:06	00:30	00:06	00:23	00:03	00:06	00:08	00:06	00:08
3	00:06	00:09	00:09	00:06	00:19	00:06	00:07	00:11	00:14	00:01	00:05	00:07
4	00:05	00:07	00:16	00:08	00:22	00:10	00:04	00:08	00:16	00:09	00:06	00:11
5	00:09	00:05	00:15	00:14	00:14	00:06	00:02	00:08	00:07	00:08	00:04	00:07
6	00:08	00:06	00:27	00:07	00:13	00:11	00:02	00:06	00:10	00:06	00:08	00:15
7	00:10	00:05	00:10	00:05	00:09	00:23	00:09	00:07	00:12	00:08	00:12	00:11
8	00:05	00:06	00:40	00:03	00:04	00:10	00:06	00:05	00:15	00:19	00:07	00:08
9	00:06	00:11	00:10	00:10	00:11	00:15	00:12	00:07	00:12	00:03	00:16	00:10
10	00:05	00:06	00:05	00:17	00:08	00:14	00:05	00:09	00:12	00:04	00:17	00:01
11	00:05	00:05	00:02	00:11	00:28	00:09	00:05	00:06	00:14	00:05	00:12	00:03
12	00:17	00:07	00:07	00:18	00:16	00:05	00:09	00:10	00:07	00:08	00:12	00:05
13	00:03	00:10	00:07	00:42	00:09	00:06	00:05	00:06	00:05	00:21	00:06	00:12
14	00:08	00:13	00:06	00:20	00:10	00:09	00:08	00:08	00:11	00:14	00:07	00:18
15	00:07	00:08	00:06	00:11	00:12	00:05	00:02	00:09	00:05	00:07	00:13	00:09
16	00:09	00:07	00:06	00:13	00:18	00:02	00:07	00:11	00:10	00:04	00:13	00:07
17	00:12	00:21	00:02	00:06	00:18	00:06	00:05	00:12	00:10	00:04	00:11	00:12
18	01:07	00:13	00:05	00:09	00:16	00:07	00:05	00:09	00:04	00:05	00:08	00:05
19	00:30	00:08	00:06	00:22	00:15	00:04	00:05	00:09	00:04	00:08	00:04	00:10
20	00:11	00:07	00:15	00:05	00:07	00:13	00:07	00:13	00:05	00:04	00:01	00:17
21	00:13	00:13	00:19	00:14	00:09	00:13	00:12	00:12	00:06	00:07	00:07	00:09
22	00:20	00:26	00:08	00:13	00:07	00:06	00:09	00:09	00:07	00:05	00:16	00:04
23	00:20	00:22	00:08	00:18	00:06	00:06	00:05	00:09	00:07	00:04	00:07	00:04
24	00:18	00:12	00:14	00:03	00:12	00:04	00:07	00:10	00:05	00:06	00:04	00:07
25	00:19	00:19	00:08	00:15	00:12	00:06	00:06	00:10	00:05	00:06	00:11	00:09
26	00:15	00:15	00:13	00:23	00:07	00:05	00:07	00:08	00:05	00:08	00:14	00:16
27	00:01	00:10	00:11	00:28	00:00	00:15	00:09	00:15	00:00	00:18	00:07	00:11
28	00:36	00:10	00:13	00:12	00:05	00:28	00:06	00:10	00:10	00:08	00:08	00:11
29	00:14	00:17	00:12		00:08	00:08	00:04	00:10	00:08	00:04	00:06	00:10
30	00:11	00:21	00:07		00:10	00:06	00:04	00:12	00:13	00:03	00:11	00:13
31		00:12	00:07		00:10		02:55		00:07	00:06		00:06

**Tabell A.2: 2: Genomsnittlig försening för avgående flyg**

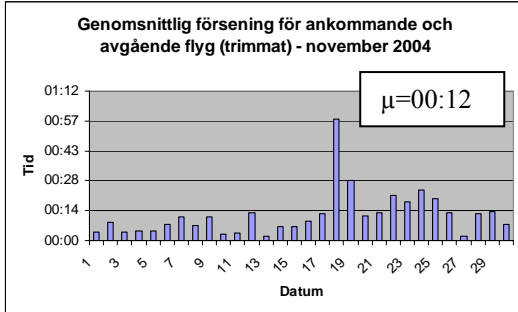


Datum	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt
1	00:04	00:02	00:15	00:11	00:14	00:05	00:00	00:05	00:10	00:05	00:06	00:05
2	00:08	00:07	00:12	00:02	00:31	00:05	00:13	00:11	00:00	00:07	00:06	00:10
3	00:03	00:10	00:10	00:06	00:18	00:05	00:08	00:10	00:00	00:00	00:05	00:07
4	00:04	00:06	00:14	00:07	00:22	00:06	00:03	00:06	00:14	00:06	00:05	00:11
5	00:06	00:04	00:17	00:08	00:17	00:05	00:00	00:05	00:04	00:07	00:03	00:07
6	00:07	00:06	00:18	00:05	00:13	00:07	00:00	00:05	00:05	00:07	00:05	00:12
7	00:11	00:34	00:08	00:03	00:08	00:24	00:07	00:07	00:07	00:08	00:06	00:10
8	00:07	00:06	00:29	00:01	00:04	00:08	00:08	00:06	00:11	00:19	00:05	00:11
9	00:11	00:11	00:08	00:07	00:11	00:11	00:14	00:06	00:12	00:00	00:10	00:08
10	00:03	00:04	00:03	00:17	00:10	00:12	00:04	00:07	00:13	00:04	00:12	00:07
11	00:03	00:03	00:00	00:12	00:27	00:08	00:05	00:02	00:21	00:03	00:11	00:02
12	00:16	00:05	00:05	00:14	00:14	00:02	00:08	00:12	00:05	00:07	00:12	00:03
13	00:02	00:12	00:06	00:35	00:08	00:01	00:05	00:01	00:00	00:16	00:04	00:12
14	00:06	00:11	00:06	00:20	00:08	00:06	00:08	00:05	00:10	00:14	00:08	00:17
15	00:06	00:08	00:07	00:11	00:11	00:05	00:01	00:07	00:02	00:07	00:11	00:16
16	00:09	00:05	00:03	00:16	00:20	00:00	00:08	00:10	00:18	00:04	00:11	00:10
17	00:11	00:17	00:01	00:09	00:18	00:06	00:02	00:11	00:12	00:03	00:10	00:15
18	00:58	00:10	00:02	00:08	00:18	00:05	00:04	00:14	00:05	00:02	00:09	00:04
19	00:28	00:09	00:06	00:17	00:18	00:04	00:05	00:11	00:04	00:07	00:04	00:10
20	00:12	00:08	00:12	00:04	00:08	00:11	00:05	00:12	00:05	00:03	00:00	00:12
21	00:13	00:15	00:17	00:10	00:09	00:14	00:09	00:11	00:04	00:07	00:03	00:08
22	00:21	00:27	00:07	00:11	00:10	00:05	00:09	00:08	00:04	00:04	00:06	00:01
23	00:18	00:20	00:14	00:16	00:07	00:03	00:03	00:09	00:07	00:01	00:06	00:04
24	00:24	00:09	00:15	00:05	00:08	00:03	00:05	00:07	00:04	00:04	00:02	00:06
25	00:20	00:08	00:11	00:14	00:08	00:04	00:05	00:05	00:03	00:03	00:08	00:08
26	00:13	00:12	00:17	00:13	00:04	00:04	00:05	00:06	00:05	00:06	00:12	00:18
27	00:02	00:11	00:14	00:27	00:00	00:11	00:08	00:12	00:00	00:13	00:05	00:11
28	00:30	00:09	00:12	00:13	00:04	00:25	00:05	00:09	00:11	00:10	00:03	00:09
29	00:14	00:16	00:14		00:08	00:06	00:02	00:08	00:05	00:03	00:06	00:08
30	00:09	00:21	00:11		00:09	00:05	00:00	00:09	00:11	00:00	00:11	00:08
31		00:01	00:10		00:09		00:04		00:06	00:05		00:04

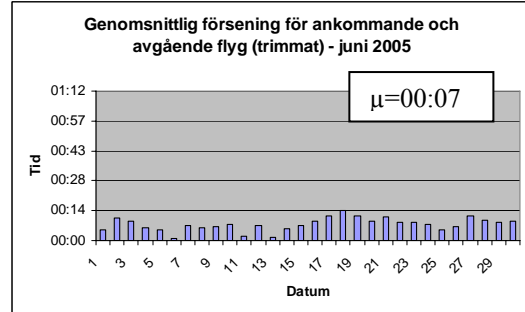
*Tabell A.2: 3: Genomsnittlig försening för ankommande och avgående flyg*

## B. Trimmat medelvärde

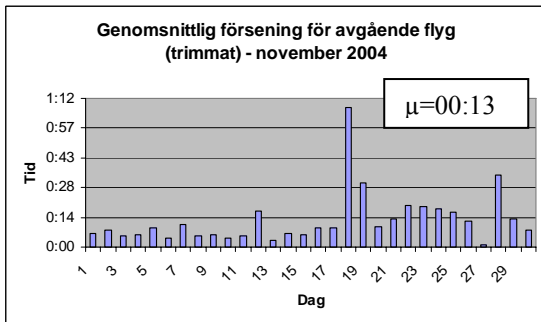
### B.1 Trimmat medelvärde för genomsnittlig försening i figur form



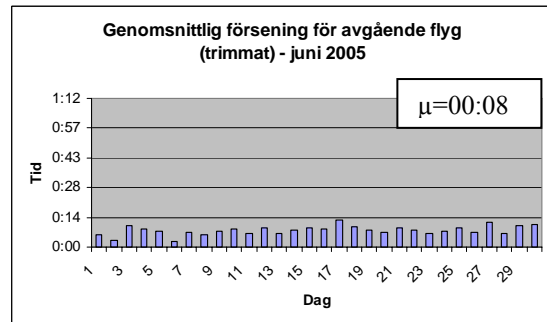
Figur B:1: Genomsnittlig försening vid trimmat medelvärde för ankommande och avgående flyg för november 2004



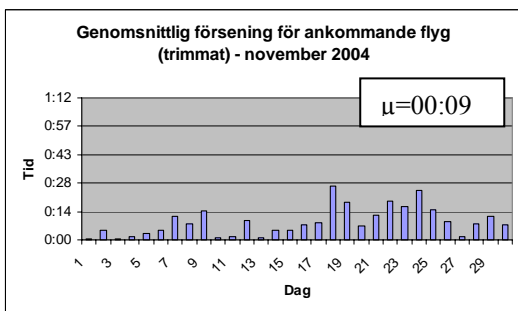
Figur B: 2: Genomsnittlig försening vid trimmat medelvärde för ankommande och avgående flyg för juni 2005



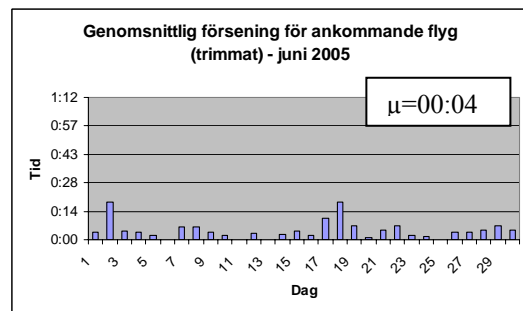
Figur B: 1: Genomsnittlig försening vid trimmat medelvärde för avgående flyg för november 2004



Figur B: 2: Genomsnittlig försening vid trimmat medelvärde för avgående flyg för juni 2005



Figur B: 5: Genomsnittlig försening vid trimmat medelvärde för ankommande flyg för november 2004



Figur B: 6: Genomsnittlig försening vid trimmat medelvärde för ankommande flyg för juni 2005

## B.2 Trimmat medelvärde för genomsnittlig försening i tabell form

Datum	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt
1	00:00	00:00	00:08	00:13	00:08	00:01	00:00	00:03	00:00	00:00	00:01	00:03
2	00:05	00:05	00:08	00:06	00:11	00:02	00:00	00:18	00:02	00:03	00:02	00:05
3	00:00	00:08	00:12	00:06	00:01	00:04	00:01	00:04	00:04	00:00	00:01	00:05
4	00:01	00:04	00:08	00:06	00:13	00:01	00:00	00:03	00:09	00:00	00:05	00:08
5	00:03	00:03	00:14	00:00	00:15	00:04	00:00	00:02	00:02	00:00	00:10	00:05
6	00:04	00:05	00:06	00:00	00:13	00:04	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:06
7	00:12	00:01	00:07	00:01	00:06	00:15	00:00	00:06	00:02	00:05	00:00	00:05
8	00:08	00:06	00:00	00:00	00:05	00:05	00:04	00:06	00:03	00:02	00:00	00:02
9	00:14	00:07	00:02	00:02	00:10	00:00	00:15	00:03	00:07	00:02	00:05	00:29
10	00:00	00:01	00:00	00:12	00:09	00:05	00:03	00:02	00:09	00:01	00:00	00:04
11	00:01	00:00	00:00	00:08	00:24	00:05	00:04	00:00	00:18	00:01	00:05	00:00
12	00:09	00:03	00:00	00:07	00:09	00:00	00:05	00:03	00:00	00:03	00:03	00:01
13	00:00	00:10	00:01	00:24	00:05	00:00	00:03	00:00	00:00	00:01	00:02	00:09
14	00:04	00:09	00:06	00:18	00:05	00:00	00:03	00:02	00:01	00:06	00:05	00:10
15	00:04	00:07	00:02	00:11	00:08	00:00	00:01	00:04	00:00	00:04	00:04	00:09
16	00:07	00:03	00:00	00:13	00:05	00:00	00:01	00:01	00:06	00:01	00:07	00:11
17	00:08	00:05	00:00	00:11	00:14	00:05	00:00	00:10	00:06	00:02	00:07	00:08
18	00:27	00:06	00:00	00:06	00:16	00:01	00:02	00:19	00:03	00:00	00:07	00:03
19	00:19	00:09	00:04	00:12	00:14	00:03	00:04	00:06	00:00	00:01	00:02	00:08
20	00:07	00:07	00:08	00:02	00:09	00:08	00:02	00:01	00:01	00:02	00:00	00:08
21	00:12	00:10	00:11	00:05	00:06	00:10	00:01	00:04	00:02	00:04	00:00	00:02
22	00:19	00:21	00:04	00:06	00:11	00:03	00:01	00:07	00:00	00:01	00:19	00:00
23	00:17	00:14	00:15	00:12	00:04	00:00	00:00	00:02	00:04	00:00	00:02	00:02
24	00:25	00:01	00:13	00:04	00:01	00:03	00:01	00:01	00:02	00:00	00:00	00:05
25	00:15	00:00	00:13	00:08	00:05	00:02	00:03	00:00	00:00	00:00	00:04	00:06
26	00:09	00:05	00:19	00:31	00:01	00:03	00:03	00:03	00:01	00:02	00:03	00:14
27	00:01	00:10	00:16	00:21	00:00	00:04	00:00	00:04	00:00	00:03	00:03	00:09
28	00:08	00:08	00:10	00:10	00:03	00:14	00:02	00:05	00:04	00:05	00:00	00:06
29	00:11	00:10	00:15		00:07	00:05	00:00	00:07	00:01	00:01	00:03	00:04
30	00:07	00:24	00:08		00:06	00:00	00:00	00:04	00:03	00:00	00:26	00:01
31		00:02	00:11		00:08		00:02		00:02	00:02		00:00

**Tabell B.2: 1: Trimmat medelvärde för genomsnittlig försening för ankommande flyg**

Datum	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt
1	00:08	00:05	00:16	00:06	00:10	00:07	00:03	00:06	00:10	00:06	00:07	00:06
2	00:05	00:09	00:12	00:04	00:25	00:05	00:12	00:03	00:06	00:03	00:06	00:08
3	00:05	00:06	00:08	00:06	00:19	00:05	00:04	00:10	00:10	00:01	00:03	00:06
4	00:09	00:05	00:12	00:08	00:22	00:10	00:04	00:08	00:16	00:05	00:06	00:10
5	00:04	00:05	00:15	00:14	00:14	00:06	00:02	00:07	00:07	00:04	00:04	00:05
6	00:10	00:05	00:27	00:01	00:11	00:11	00:00	00:02	00:09	00:04	00:07	00:11
7	00:05	00:05	00:08	00:05	00:09	00:19	00:04	00:07	00:07	00:08	00:12	00:08
8	00:06	00:06	00:40	00:03	00:04	00:10	00:06	00:05	00:09	00:06	00:04	00:06
9	00:04	00:09	00:07	00:10	00:08	00:15	00:09	00:07	00:09	00:03	00:10	00:10
10	00:05	00:06	00:04	00:14	00:07	00:14	00:05	00:08	00:10	00:04	00:05	00:01
11	00:17	00:04	00:01	00:11	00:28	00:09	00:05	00:06	00:07	00:05	00:09	00:03
12	00:03	00:07	00:03	00:18	00:16	00:05	00:08	00:09	00:06	00:06	00:07	00:05
13	00:06	00:10	00:03	00:42	00:09	00:04	00:05	00:06	00:04	00:03	00:06	00:11
14	00:05	00:11	00:06	00:20	00:10	00:09	00:07	00:08	00:06	00:08	00:07	00:13
15	00:09	00:07	00:05	00:10	00:12	00:04	00:02	00:09	00:05	00:07	00:07	00:09
16	00:09	00:05	00:02	00:11	00:17	00:02	00:07	00:08	00:05	00:03	00:13	00:05
17	01:07	00:09	00:02	00:05	00:16	00:04	00:05	00:12	00:06	00:04	00:06	00:07
18	00:30	00:07	00:04	00:09	00:12	00:04	00:04	00:09	00:04	00:05	00:06	00:05
19	00:10	00:07	00:06	00:22	00:14	00:04	00:05	00:08	00:04	00:05	00:04	00:08
20	00:13	00:07	00:14	00:04	00:07	00:10	00:06	00:07	00:05	00:04	00:01	00:10
21	00:20	00:13	00:19	00:09	00:08	00:11	00:06	00:09	00:04	00:06	00:07	00:09
22	00:19	00:27	00:05	00:09	00:07	00:06	00:05	00:08	00:04	00:04	00:05	00:04
23	00:18	00:17	00:07	00:15	00:06	00:06	00:03	00:06	00:05	00:02	00:07	00:04
24	00:17	00:06	00:11	00:03	00:12	00:04	00:05	00:07	00:05	00:05	00:04	00:07
25	00:12	00:10	00:08	00:13	00:12	00:05	00:06	00:09	00:05	00:05	00:04	00:08
26	00:01	00:15	00:10	00:21	00:07	00:05	00:06	00:07	00:03	00:06	00:06	00:14
27	00:34	00:08	00:11	00:25	00:00	00:13	00:08	00:11	00:00	00:11	00:07	00:10
28	00:13	00:08	00:13	00:12	00:04	00:29	00:06	00:06	00:08	00:05	00:05	00:10
29	00:08	00:17	00:12		00:07	00:08	00:04	00:10	00:05	00:03	00:05	00:09
30		00:16	00:05		00:10	00:03	00:04	00:10	00:08	00:03	00:11	00:12
31		00:08	00:07		00:09		00:07		00:05	00:06		00:05

**Tabell B.2: 2: Trimmat medelvärde för genomsnittlig försening för avgående flyg**

Datum	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt
1	00:04	00:02	00:15	00:11	00:14	00:05	00:00	00:05	00:10	00:05	00:06	00:05
2	00:08	00:07	00:12	00:02	00:29	00:05	00:01	00:11	00:00	00:07	00:06	00:08
3	00:03	00:10	00:10	00:06	00:18	00:05	00:06	00:09	00:10	00:00	00:05	00:07
4	00:04	00:06	00:18	00:07	00:22	00:04	00:03	00:06	00:14	00:06	00:05	00:11
5	00:04	00:04	00:17	00:08	00:22	00:05	00:00	00:05	00:04	00:07	00:03	00:07
6	00:07	00:06	00:06	00:05	00:13	00:07	00:00	00:01	00:09	00:04	00:05	00:12
7	00:11	00:03	00:08	00:03	00:13	00:24	00:07	00:07	00:05	00:08	00:05	00:10
8	00:07	00:06	00:17	00:01	00:04	00:08	00:06	00:06	00:13	00:06	00:05	00:06
9	00:11	00:13	00:12	00:05	00:11	00:07	00:12	00:06	00:12	00:00	00:08	00:08
10	00:03	00:04	00:03	00:17	00:10	00:05	00:04	00:07	00:13	00:04	00:07	00:07
11	00:03	00:03	00:00	00:12	00:25	00:08	00:05	00:02	00:15	00:03	00:11	00:00
12	00:13	00:05	00:05	00:14	00:10	00:02	00:08	00:07	00:05	00:07	00:12	00:03
13	00:02	00:11	00:06	00:31	00:08	00:02	00:05	00:01	00:00	00:04	00:04	00:12
14	00:06	00:11	00:06	00:20	00:08	00:05	00:08	00:05	00:08	00:12	00:08	00:17
15	00:06	00:08	00:07	00:11	00:08	00:05	00:01	00:07	00:02	00:07	00:08	00:09
16	00:09	00:05	00:03	00:16	00:11	00:00	00:04	00:09	00:13	00:04	00:11	00:10
17	00:12	00:08	00:01	00:07	00:18	00:06	00:02	00:11	00:12	00:03	00:10	00:12
18	00:58	00:10	00:02	00:08	00:13	00:05	00:04	00:14	00:05	00:02	00:09	00:04
19	00:28	00:09	00:06	00:13	00:15	00:04	00:05	00:11	00:02	00:07	00:04	00:10
20	00:12	00:08	00:12	00:04	00:08	00:11	00:05	00:09	00:05	00:03	00:00	00:12
21	00:13	00:13	00:15	00:10	00:13	00:14	00:04	00:11	00:04	00:07	00:03	00:08
22	00:21	00:27	00:07	00:11	00:10	00:05	00:03	00:08	00:04	00:04	00:06	00:01
23	00:18	00:20	00:16	00:16	00:07	00:03	00:03	00:08	00:07	00:01	00:06	00:04
24	00:24	00:09	00:15	00:05	00:08	00:03	00:05	00:07	00:04	00:04	00:02	00:06
25	00:20	00:08	00:11	00:14	00:08	00:04	00:05	00:05	00:03	00:03	00:06	00:08
26	00:13	00:12	00:17	00:13	00:04	00:04	00:05	00:06	00:05	00:06	00:08	00:16
27	00:02	00:11	00:14	00:27	00:00	00:11	00:06	00:12	00:00	00:13	00:05	00:11
28	00:12	00:09	00:10	00:13	00:04	00:22	00:05	00:09	00:11	00:10	00:03	00:09
29	00:14	00:13	00:14		00:08	00:06	00:02	00:08	00:05	00:03	00:06	00:08
30	00:07	00:19	00:09		00:09	00:05	00:00	00:09	00:05	00:00	00:11	00:08
31		00:01	00:10		00:09		00:04		00:06	00:05		00:04

**Tabell B.2: 3:** *Trimmat medelvärde för genomsnittlig försening för ankommande och avgående flyg*

### C. Borttagna värden vid trimmat medelvärde

Tabell C: 1: Borttagna värden vid trimmat medelvärde för ankommande flyg

Datum	Nov	Dec	Jan	Feb	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt
1	02:21	02:20	05:00	02:15	02:32 03:05 05:01 03:05 02:26	02:16	02:14		03:00 02:28 02:26 03:23	02:27 04:06	02:43 03:35	
2	02:36 02:21 02:01 03:39		03:26 02:22 02:03	03:20	02:02 07:45 02:04 02:09 02:26 05:15 03:32 03:24	03:46	12:55 04:40			06:26	02:22 04:36	03:38 09:54
3	02:07	03:41			02:19 02:13 03:51 04:16 03:22 04:33 05:09 02:28		04:15 03:01 02:46 08:54	07:03 04:06 02:34	04:16		04:34 04:56	03:11
4	02:00 02:57	02:31	02:06 02:16 02:13 02:56		04:14 02:01 03:30 03:20 02:52 02:03 04:08	04:49	02:26		02:10 03:07 02:19	02:10 02:23 04:31		03:41 04:53
5		02:04	03:40 03:47 02:24 02:33	02:37	04:05 02:47 02:16 02:15 02:08		02:58			04:49 03:38	02:33	03:27 02:09
6	02:08 02:19	02:29 02:13	04:04 02:38	02:58 07:29			03:43	10:25	02:52 02:01	04:20 10:15	02:26 02:26 02:06	02:42 02:09 02:17
7			14:14	02:10	03:00 03:05	02:41 03:31 02:23 02:24 03:33 02:30 02:08 02:09 02:15	02:23 02:57 03:21			03:39	02:09 02:13	02:40 02:51 02:50 02:42
8	02:08		02:13 07:16 06:20 05:07 02:22 04:12 03:09	02:10			11:43 02:05 02:10		02:13 02:03 02:04 03:25 15:34	15:59 11:33 10:28 02:15	04:52 02:45	02:30 02:16 15:23
9	02:05 02:14	04:06 02:10 02:48 02:13 03:24	03:30 03:39 02:02	02:53	02:26 03:02	07:37 02:12 05:47		04:15 02:05	02:44 06:18		04:01	
10			03:52	05:39 02:14 02:25 04:01 02:14	02:57 02:38 02:16 02:25	07:38 02:02		02:14 07:45	03:54 02:42	02:18 02:25	08:05 02:11 05:40	02:13
11		02:14	02:17 03:52	02:02 04:01 04:35	02:18 02:50	03:17			08:45 09:38 02:12 02:53		02:48 05:42 02:20 02:33	

	Nov	Dec	Jan	Feb	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt
<b>12</b>	08:06		03:15 02:23 03:20	03:11 02:57	02:28 02:29 02:05		02:02 03:06	03:05	03:00	02:12 02:03 02:18	05:31 03:03 02:35 02:07 06:56	
<b>13</b>		03:13 02:38 02:22	05:18 02:15 03:29	03:41 02:19 03:09 03:08 03:20	03:26	17:18	02:31			09:12 02:43		06:45
<b>14</b>		02:28 02:30		05:21		07:11 02:25	04:09 02:01		05:55 02:24 07:58	08:26 02:59 04:51	07:30 02:03	05:51 04:19 05:21 02:28
<b>15</b>	04:50	03:22	03:08 02:10 05:56		09:36	02:38 06:50 02:15		02:15		04:08 02:12	09:26 04:01 02:09	14:24 09:52
<b>16</b>	05:25		02:52	02:08 05:00 02:31 03:16 03:12	12:22 03:50 03:27 04:01		03:17	04:30	04:40 04:35	03:32 02:04	02:55	02:58
<b>17</b>	04:48 02:24	15:50	02:35 03:20	02:12	02:05 02:14 07:19 03:41				05:31 03:41 02:26 02:08	02:42	05:06	02:19 02:59 02:23 02:03 08:04 04:23
<b>18</b>	02:34 02:11 02:14 02:03 02:20 02:19 02:34 02:07 02:50 02:29 03:01 02:31 02:22 02:45 02:33 02:06 02:52 02:25 03:33 02:25 02:09 02:42			02:17	08:50 04:31 09:08	05:22	02:32		03:13 03:26		05:53 02:41	
<b>19</b>	02:16 07:40 05:12 04:11 02:13	03:12	03:03	02:15	09:21 02:44		02:46	02:01 05:22 06:45 04:00	02:11 11:34	02:44 03:55 03:10	03:17	02:08
<b>20</b>	02:03 02:27 02:42 02:00	03:47 02:24	04:54	03:06		03:47	03:16 02:00	05:14	06:45			
<b>21</b>	02:16	02:16 02:50 12:32	02:36 04:57 02:14 02:00	02:44	02:58 02:26 02:06	02:14 02:48	02:21 07:36	04:05 05:52 03:58 02:11	03:24	05:26		06:00 04:13 03:05
<b>22</b>	02:21 02:07 02:12 03:00	02:43 02:07 02:32 02:47 02:44 02:40	02:09 02:22	03:46 03:09	03:33	02:04	12:33 03:16	02:35	02:16	04:17 03:41	02:40 03:11	
<b>23</b>	02:24	07:00	02:12 02:54 02:45 02:05 02:06	02:09 04:29 02:31	02:28 03:10 02:27		03:58	06:24 05:35 02:19 02:44 03:57	02:59 03:41	04:17	02:22 02:17 02:04	02:38

	Nov	Dec	Jan	Feb	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt
<b>24</b>	02:17 03:05 03:00 03:03	03:12	03:50 02:03	03:03 02:06	04:44		05:17 02:27	02:17 02:14 02:31		02:28	02:04	
<b>25</b>	02:11 04:53 02:18 02:28 02:16 02:15	04:08	02:03	02:19 03:19 02:36 03:34 02:00		03:04		02:35	03:00 02:09	02:05	02:01	02:06
<b>26</b>	02:14 03:41	02:01 02:50	02:11 02:10	03:03 02:34			02:10	03:40	03:20 03:09	02:11 02:06	09:07 02:12 02:04 03:56	08:44 02:34 08:16
<b>27</b>	02:02	02:46	02:18	02:16 02:04 02:26 02:07 15:04		05:37	02:27 07:25 03:55 02:20	02:06 02:00 02:40 03:11 02:17		02:38 04:10 02:30		03:19 02:16
<b>28</b>	16:58 03:26 02:03		02:22	03:53 05:34 02:46		07:37 03:31 02:47 02:44	02:25	03:51 02:16 02:15	02:52 04:11 06:32 03:15	04:08 02:07 02:00 03:10		02:21 02:03
<b>29</b>	03:40 02:55	05:27 02:41	02:49		02:18 02:17					02:24	03:46 02:15	02:59
<b>30</b>		02:20 02:39 02:48 04:38 02:21 02:48 11:51	05:17 08:51		05:50	05:59		03:51	10:07			02:28
<b>31</b>		04:23 05:59 03:14	04:43		02:23				03:41	04:10		02:34
<b>Antal</b>	<b>73</b>	<b>49</b>	<b>64</b>	<b>56</b>	<b>73</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>52</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>48</b>



**Tabell C: 2: Borttagna värden vid trimmat medelvärde för avgående flyg**

Datum	Nov	Dec	Jan	Feb	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt
1	02:21		02:10	04:40	03:06 02:40 03:04	02:30	02:26	02:02	02:50 02:55	04:00	04:12 02:40	03:40
2				02:20 04:14	02:17 02:43 06:21 06:03 02:43 02:05 07:26 07:14 05:06	02:32	05:07 14:03 10:53			06:45 03:45		
3	02:02	02:14 03:14 05:50	03:05		02:15 02:28 03:50 03:45 04:21	02:10	02:02 04:16 02:39	04:04	02:32 02:50 04:10		04:28	04:02
4		02:40	02:59 02:12 02:07		03:25 04:22 04:17 02:59 02:13	09:46 04:49				04:30 03:34 02:05		03:24 02:24
5	09:45		02:25 05:17	02:35 05:56 02:23 02:39	02:32 04:26 02:30			02:30		02:25 03:50 03:40		03:05
6	06:47	02:14 02:27		07:29 03:36	05:00	04:54 02:18	03:42	10:22	02:47	04:20	02:00	02:01 03:27 03:54 02:13
7	04:47		04:06			02:10 02:15 02:15 02:03 02:35 02:35	02:54 02:31 03:52	02:01	03:08 08:30		09:45 02:05	02:31 03:02 02:35 02:33
8			02:19 13:54						02:35 05:55 02:12 03:30	05:23 02:11 09:44 11:57	03:25 02:58 02:45	02:33
9	02:17	04:27 02:22	02:23 03:49	05:09 08:12	02:58 02:53	08:17 02:05 06:18 02:14	09:21		03:50 02:13		13:29 03:30	
10	03:48		03:49	02:02 03:38 02:38	02:20	12:20 08:09		02:05 02:25	02:20 02:26		11:25 05:48 05:25	
11		02:23	02:40	04:28 02:08	02:09 02:06 14:21	02:09			02:50 09:32 02:03		02:17 02:43 02:25	
12	08:19 02:27		03:18 03:31 05:16	03:44 06:32	02:27 04:34 02:05		03:02	02:44	02:17	02:54 02:09	05:30 02:34 07:07	
13			03:22 05:10 03:40	16:47 02:08 02:00 03:14 02:56 03:22 02:09 02:03 06:28		06:13	02:24		02:13	15:45 05:52 10:23		03:00
14	04:24	04:02		03:23 05:49		05:39	02:10		07:26 02:08	04:27 04:24 02:08		02:20 05:37 04:28 03:07
15	04:40	03:10	02:45	03:15	02:20 10:51	02:14					04:05 09:30 03:55	
16	02:14 05:01	07:09	02:17 06:15	02:02 04:14 02:18 02:15	02:29 02:18 02:02 09:26 10:58			06:00 02:07	04:40 04:30	03:25		02:09 02:20
17	06:09 02:27	08:07		02:12	03:55 02:55	06:10			03:29 03:57		05:10 04:48	04:09 06:36 02:33

	Nov	Dec	Jan	Feb	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt
<b>18</b>	02:02 03:07 02:13 02:00 02:12 02:20 02:55 04:23 02:45 02:10 02:01 02:04 02:17 02:22 02:17 02:28 02:31 02:37 02:42 02:44 02:45 02:48 03:04	03:33 04:04 02:07	03:26	03:20	02:41 09:29	05:32	02:13				03:25 02:27	
<b>19</b>	04:32 05:10 02:36 02:14 02:55	02:10		14:37	02:25			04:10		03:55 02:40 03:05		02:05 02:05 02:00
<b>20</b>	02:36		03:25	02:45		02:02 07:05	03:25	03:18 03:47 05:37 04:35				03:42 15:41
<b>21</b>		04:00 02:49	06:45 13:03 02:57	02:08 02:33 07:24	02:02	02:28 02:21	11:57	03:55 04:47	03:15	02:17		
<b>22</b>	02:05	05:21 02:20 02:40 02:23	02:18 02:12	02:54 02:38 03:11 02:56			09:08	02:06 02:02	02:41 02:53	03:09	02:53 02:58 02:13	
<b>23</b>	02:00	06:08 06:27	02:15	04:47 02:01			04:12	04:02 02:48 03:07	03:32	02:44 02:18		
<b>24</b>	04:41 02:16 03:33	03:05 02:08	05:25 02:12		07:00		05:17	02:43 02:19 02:18		02:56		
<b>25</b>	02:00 02:07 02:22	05:42		02:17 02:35		02:06		02:33		02:01	05:43 02:15 08:50	02:10
<b>26</b>	02:30 02:10 03:35	02:08	07:26	03:20			02:07	02:25	03:33 02:05	02:03, 02:01	06:09 04:10 02:03 11:36	02:01 02:03 02:31
<b>27</b>	02:10	02:19 02:25		02:32 02:23 02:17	03:38	05:11	02:15 02:12	02:12 04:28 02:15 02:09		06:30 04:36 02:50		02:21
<b>28</b>	02:12 03:33	03:20	08:44 02:37	03:51 05:47	02:24	03:10 04:21 14:15 02:20 02:30		03:49 05:15 02:23	03:52	02:38 02:02 02:30	06:12	02:15
<b>29</b>	02:41	09:42 02:39			02:26	02:04			06:37	02:17	02:17	02:43
<b>30</b>	10:28	05:03 02:07 03:03 02:00	03:58		02:05 05:48	05:59		03:51	09:30			02:23
<b>31</b>		05:27			02:00				03:40	02:00		03:04
<b>Antal</b>	<b>58</b>	<b>39</b>	<b>37</b>	<b>53</b>	<b>55</b>	<b>38</b>	<b>23</b>	<b>35</b>	<b>37</b>	<b>42</b>	<b>39</b>	<b>37</b>

## D. Standardavvikelse

Datum	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT
1	00:26	00:17	00:56	00:19	00:47	00:21	00:25	00:13	00:39	00:37	00:35	00:21
2	00:35	00:14	00:34	00:25	01:29	00:34	01:56	00:10	00:19	00:49	00:33	01:15
3	00:23	00:26	00:17	00:17	00:58	00:22	01:15	00:54	00:36	00:13	00:52	00:28
4	00:28	00:25	00:37	00:20	00:48	00:35	00:25	00:23	00:34	00:47	00:15	00:43
5	00:14	00:24	00:47	00:29	00:42	00:17	00:32	00:18	00:17	00:51	00:21	00:29
6	00:26	00:25	00:40	01:11	00:20	00:19	00:40	01:21	00:28	01:38	00:34	00:29
7	00:20	00:13	01:59	00:20	00:30	00:45	00:49	00:20	00:14	00:32	00:26	00:36
8	00:22	00:12	01:45	00:24	00:12	00:20	01:26	00:13	01:44	02:40	00:40	02:10
9	00:25	00:39	00:37	00:24	00:27	01:22	00:17	00:28	00:58	00:20	00:29	00:24
10	00:12	00:10	00:30	00:46	00:34	00:56	00:19	00:53	00:36	00:27	01:34	00:20
11	00:12	00:25	00:41	00:41	00:29	00:24	00:24	00:15	01:33	00:15	00:54	00:15
12	00:51	00:15	00:39	00:43	00:29	00:17	00:26	00:28	00:27	00:27	01:01	00:16
13	00:20	00:36	00:45	00:44	00:26	02:17	00:24	00:13	00:12	01:32	00:17	00:44
14	00:14	00:27	00:22	00:35	00:20	00:54	00:41	00:23	01:24	01:15	00:45	00:50
15	00:00	00:29	01:05	00:18	00:59	00:57	00:18	00:27	00:15	00:35	01:07	01:58
16	00:36	00:15	00:30	00:42	01:25	00:14	00:29	00:30	00:49	00:33	00:25	00:25
17	00:38	01:47	00:36	01:02	00:47	00:18	00:11	00:24	00:52	00:23	00:42	00:59
18	00:48	00:31	00:21	00:25	01:11	00:39	00:22	00:19	00:36	00:00	00:41	00:12
19	00:00	00:28	00:25	00:28	01:04	00:18	00:22	01:00	01:47	00:37	00:23	00:23
20	00:36	00:34	00:30	00:28	00:18	00:25	00:29	00:38	00:00	00:21	00:09	00:19
21	00:24	01:30	00:00	00:22	00:27	00:29	01:04	00:58	00:29	00:37	00:17	00:54
22	00:34	00:35	00:29	00:31	00:29	00:23	01:40	00:23	00:19	00:43	00:28	00:15
23	00:23	00:49	00:42	00:36	00:32	00:18	00:29	01:05	00:38	00:35	00:26	00:26
24	00:36	00:44	00:00	00:27	00:40	00:18	00:46	00:34	00:15	00:25	00:25	00:11
25	00:00	01:05	00:22	00:37	00:28	00:26	00:20	00:31	00:34	00:25	00:21	00:22
26	00:31	00:31	00:24	00:28	00:28	00:19	00:18	00:32	00:39	00:30	01:03	00:55
27	00:28	00:24	00:23	01:28	00:21	00:39	01:02	00:41	00:15	00:51	00:18	00:27
28	01:59	00:19	00:19	00:45	00:21	00:56	00:29	00:37	01:09	00:39	00:17	00:25
29	00:26	00:45	00:29		00:24	00:00	00:21	00:16	00:16	00:25	00:34	00:32
30	00:20	01:34	01:08		00:40	01:07	00:10	00:32	01:31	00:16	00:20	00:33
31		01:25	00:31		00:27		00:19		00:33	00:32		00:24
<b>Medel- värde</b>	<b>00:27</b>	<b>00:37</b>	<b>00:37</b>	<b>00:35</b>	<b>00:38</b>	<b>00:35</b>	<b>00:37</b>	<b>00:32</b>	<b>00:41</b>	<b>00:40</b>	<b>00:34</b>	<b>00:37</b>

Tabell D: 1: Standardavvikelser inom dagar per månad för ankommande flyg

Datum	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT
1	00:20	00:11	00:56	00:31	00:30	00:21	00:25	00:15	00:25	00:28	00:29	00:30
2	00:18	00:12	00:34	00:35	01:23	00:22	01:53	00:11	00:12	00:53	00:11	00:19
3	00:18	00:38	00:17	00:15	00:43	00:22	00:36	00:28	00:34	00:11	00:34	00:31
4	00:08	00:23	00:37	00:17	00:43	01:03	00:07	00:17	00:23	00:41	00:15	00:31
5	00:55	00:14	00:47	00:51	00:40	00:12	00:05	00:20	00:17	00:42	00:12	00:22
6	00:56	00:21	00:40	01:04	00:34	00:33	00:31	01:10	00:24	00:34	00:22	00:37
7	00:38	00:10	01:59	00:12	00:20	00:36	00:43	00:19	00:57	00:17	00:56	00:33
8	00:17	00:11	01:45	00:10	00:07	00:18	00:18	00:08	00:46	01:41	00:29	00:22
9	00:17	00:28	00:37	01:00	00:27	01:22	00:52	00:12	00:34	00:19	01:13	00:25
10	00:24	00:12	00:30	00:30	00:21	01:41	00:14	00:20	00:24	00:15	01:35	00:12
11	00:11	00:24	00:41	00:31	01:12	00:00	00:16	00:14	01:06	00:09	00:30	00:12
12	00:47	00:13	00:39	00:55	00:35	00:16	00:21	00:22	00:20	00:25	00:54	00:14
13	00:33	00:22	00:45	01:39	00:13	00:39	00:20	00:11	00:18	02:24	00:14	00:25
14	00:27	00:31	00:22	00:36	00:16	00:34	00:23	00:17	00:51	00:43	00:09	00:21
15	00:31	00:22	01:05	00:19	01:06	00:18	00:13	00:22	00:15	00:18	00:59	00:20
16	00:34	00:40	00:30	00:33	01:22	00:00	00:20	00:34	00:48	00:26	00:20	00:25
17	00:40	00:47	00:36	00:17	00:28	00:43	00:11	00:21	00:39	00:14	00:49	00:50
18	00:47	00:45	00:21	00:24	00:51	00:35	00:16	00:17	00:10	00:11	00:26	00:13
19	00:41	00:19	00:25	01:43	00:24	00:11	00:09	00:26	00:11	00:34	00:12	00:21
20	00:26	00:12	00:30	00:24	00:16	00:44	00:22	00:48	00:17	00:13	03:01	01:26
21	00:18	00:31	00:00	00:45	00:20	00:24	01:25	00:38	00:24	00:18	00:17	00:30
22	00:24	00:40	00:29	00:31	00:16	00:10	00:59	00:18	00:27	00:25	00:26	00:11
23	00:22	00:53	00:42	01:26	00:08	00:23	00:27	00:34	00:28	00:25	00:15	00:15
24	00:35	00:37	00:00	00:13	00:44	00:17	00:33	00:28	00:13	00:25	00:17	00:09
25	00:25	01:04	00:22	00:25	00:27	00:18	00:15	00:26	00:13	00:20	01:07	00:19
26	00:27	00:20	00:24	00:26	00:21	00:13	00:17	00:19	00:31	00:19	01:22	00:28
27	00:27	00:24	00:23	00:27	00:28	00:31	00:25	00:34	00:14	01:01	00:16	00:17
28	04:44	00:24	00:19	00:39	00:24	01:20	00:17	00:39	00:33	00:27	00:37	00:18
29	00:20	01:06	00:29		00:17	00:17	00:10	00:15	00:45	00:16	00:17	00:24
30	00:57	00:40	01:08		00:39	00:51	00:13	00:27	01:10	00:14	00:17	00:25
31		00:50	00:31		00:20		00:19		00:28	00:19		00:21
<b>Medel- Värde</b>	<b>00:38</b>	<b>00:29</b>	<b>00:37</b>	<b>00:38</b>	<b>00:33</b>	<b>00:31</b>	<b>00:27</b>	<b>00:24</b>	<b>00:30</b>	<b>00:31</b>	<b>00:38</b>	<b>00:25</b>

Tabell D: 2: Standardavvikelser inom dagar per månad för avgående flyg

Förseningar som bidrar till de höga standardavvikelserna, och med höga standardavvikelser menas standardavvikelser som är större än en timme.

**Tabell D: 3: Förseningar – ankommande flyg**

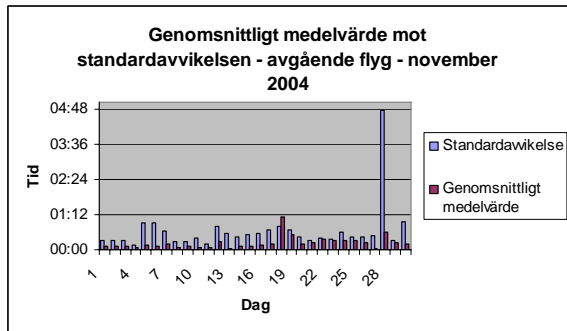
<b>Månad</b>	<b>Datum</b>	<b>Försening</b>
November	28	16:58
December	17	15:50
	21	12:32
	25	04:08
	30	11:51 04:38
	31	04:23 05:59
Januari	07	14:14
	08	07:16 06:20 05:07 07:16
	15	03:08 05:56
	30	05:17 08:51
Februari	06	02:58 07:29
	17	10:09
	27	15:07
Mars	02	09:15 05:15 07:45
	16	04:01 12:22 03:50
	18	04:31 08:50 09:08
	19	09:21 02:44
April	09	07:37 05:47
	13	17:18
	28	07:37 03:33 03:21 03:07
	30	03:14 05:59
Maj	02	12:55 04:40
	03	04:15 03:01 08:54
	08	11:43
	21	07:36
	22	12:33 03:16
	27	07:25 03:55
Juni	06	10:25
	19	05:22 06:15 04:00
	23	06:24 05:35 03:57
Juli	08	15:34
	11	08:45 09:38
	14	05:55 07:58
	19	11:57
	28	06:32 03:15
	30	10:07
Augusti	06	04:20 10:15
	08	15:59 11:33
	13	09:12
	14	08:26 04:51
September	10	08:05 05:40
	12	05:31 06:56
	15	09:26 04:01
	26	09:07 03:56

Oktober	02	09:54
	15	09:52 14:24

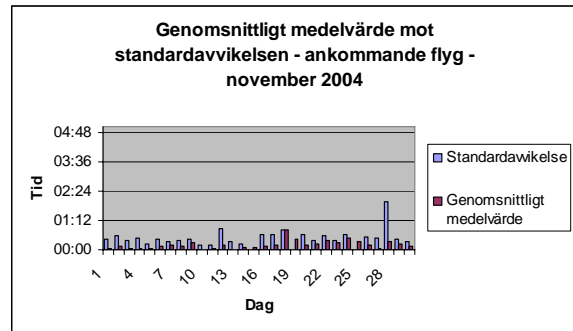
Tabell D: 4: *Förseningar – avgående flyg*

<b>Månad</b>	<b>Datum</b>	<b>Försening</b>
November	28	02:12
December	25	05:42
	29	09:42 02:39
Januari	06	14:45
	08	13:54 02:19
	21	06:45 13:03
Februari	06	03:36 07:29
	09	05:09 08:12
	19	14:37
	23	15:31 02:01 04:47
Mars	02	07:26 06:03 05:06 06:21 07:14
	11	14:21
	15	10:51 02:20
	16	09:26 10:58
April	04	09:46 04:49
	09	06:18 08:17
	10	12:20 08:09
Maj	02	14:03 10:53 05:07
	21	11:57
Juni	06	10:22
Juli	11	09:32 02:50 02:03
	30	09:30
Augusti	08	11:57 09:44 05:23
	13	15:45 10:23 05:52
	27	04:36 06:30
September	09	13:29
	10	11:25 05:25 05:48
	25	05:43 08:50
	26	11:36 06:09
Oktober	20	15:41

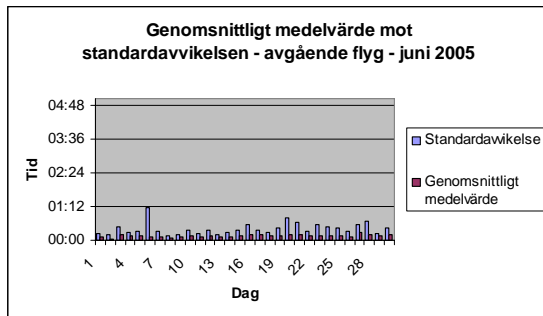
### D.3 Genomsnittligt medelvärde mot standardavvikelsen



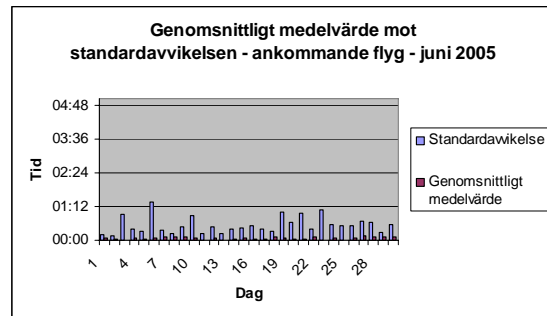
Figur D:1: *Genomsnittligt medelvärde mot standardavvikelsen för avgående flyg för november 2004*



Figur D:2: *Genomsnittligt medelvärde mot standardavvikelsen för ankommande flyg för november 2004*



Figur D:3: *Genomsnittligt medelvärde mot standardavvikelsen för avgående flyg för juni 2005*



Figur D:4: *Genomsnittligt medelvärde mot standardavvikelsen för ankommande flyg för juni 2005*