

Thesis 333

Förändringar av resandet i rusningstrafiken

En studie av förändringen i andelen resande över
tiden i rusningstrafik i Skånes regionala tågtrafik

Sophie Gunsjö

Trafik och Väg
Institutionen för Teknik och Samhälle
Lunds Tekniska Högskola
Lunds Universitet



Copyright © Sophie Gunsjö

LTH, Institutionen för Teknik och samhälle
CODEN: LUTVDG/(TVTT-5300) /1-76/2019
ISSN 1653–1922

Tryckt i Sverige av Media-Tryck, Lunds universitet
Lund 2019

Examensarbete
Thesis / Lunds Tekniska Högskola,
Institutionen för Teknik och samhälle,
Trafik och väg, 333

CODEN: LUTVDG/(TVTT-5300)/1-
76/2019
ISSN 1653-1922

Author: Sophie Gunsjö

Title: Förändringar av resandet i rusningstrafiken - En studie av
förändringen i andelen resande över tiden i rusningstrafik i
Skånes regionala tågtrafik

English title: Changes in travel in rush hour traffic - A study over time of the
change in the quota of travellers during peak hour in the
Regional Train traffic in Skåne

Language Svenska
Year: 2019
Keywords: Traffic; Public Transport; Trains; Congestion; Peak hour
Citation: Sophie Gunsjö, Förändringar av resandet i rusningstrafiken - En
studie av förändringen i andelen resande över tiden i
rusningstrafik i Skånes regionala tågtrafik, Lund, Lunds
universitet, LTH, Institutionen för Teknik och samhälle. Trafik
och väg 2019. Thesis. 333

Abstract:

Public transport is a great way for people to travel more socially and environmentally friendly. It is therefore important to have a well-functioning system for public transport. A large part of that is making sure the commuters whom travel by train has a good experience. If the trains are overstuffed with people, it loses its competitiveness with other means of transport such as cars. This report has investigated how the proportions of commuters has changed during peak hour in Skåne's regional train traffic. By investigate the proportions of boarding commuters for a few selected stations in Skåne between the years 2001 – 2015, this report has concluded that the proportions overall have decreased during the peak hour, even though a greater number of commuters are traveling by train. However, during the hours surrounding the peak hour, the proportions of commuters seems to be the same. The report also concludes that the number of departures has increased, while the proportions of departures during the peak hour has decreased and that the departures more are spread out over the day. The spread of departures together with people having more flexible workhours seems to be possible reasons this shift in peoples travel time habits. However, a more in dept analysis of how the congestion in travellers on the trains, would be of use to further understand what more can be done in increasing the percentage of travellers that choose to use public transport in their everyday commuting.

Trafik och väg
Institutionen för Teknik och samhälle
Lunds Tekniska Högskola, LTH
Lunds Universitet
Box 118, 221 00 LUND

Transport and Roads
Department of Technology and Society
Faculty of Engineering, LTH
Lund University
Box 118, SE-221 00 Lund, Sweden

Innehållsförteckning

Förord	1
Sammanfattning	3
Summary	5
1 Inledning	7
1.1 Bakgrund	7
1.2 Syfte	7
1.3 Avgränsning	8
1.4 Rapportens disposition	8
2 Metod och material	9
2.1 Empiri	9
2.1.1 Litteraturstudie	9
2.1.2 Val av metod och data	9
2.1.3 Insamlande av data	11
2.2 Bearbetning av data	12
2.2.1 Andelen resenärer under maxtimmen	12
2.2.2. Variation över dygnet	13
2.2.3 Variationen under pendlingstid	13
2.2.4 Andelen avgångar under maxtimmen	13
2.2.5 Påverkan av trängsel	13
3 Litteraturstudie	15
3.1. Hur resandet har förändrats	15
3.2 Restid - Inte bara dödtid	19
3.3 Problem med trängsel i kollektivtrafiken	20
3.4 Lösningar på trängsel i rusningstid	21
4 Resultat	23
4.1 Resandet i Skåne	23
4.2 Andel resenärer under maxtimmen	25

4.3	Variation över dygnet	26
4.4	Andel avgångar under maxtimmen	28
4.5	Andelen resande och andelen avgångar i pendlingstid	29
4.6	Påverkan av trängsel	29
4.7	Analys	31
4.7.1	Hur resebeteendet i Skåne har förändrats	31
4.7.2	Andelen avgångar minskar under maxtimmen	32
4.7.3	Påverkan av trängsel	33
5	Diskussion och slutsatser	34
5.1	Resultatdiskussion	34
5.2	Metoddiskussion	36
5.3	Slutsatser	36
6	Referenser	38
	Bilagor	41

Förord

Detta arbete är den sista delen av min utbildning till civilingenjör inom Väg och Vatten på Lunds Tekniska Högskola. Arbetet motsvarar 30 högskolepoäng och skrevs under vårterminen 2019 i Lund. Arbetet är utfört på Institutionen för Teknik och samhälle på Lunds Tekniska Högskola i samarbete med Trivector Traffic i Lund.

Jag skulle vilja rikta ett stort tack mina handledare som jag har haft under hela arbetet. Mats Améen och Johan Kerttu på Trivector och Anders Wretstrand på LTH, tack för all er hjälp, erfarenhet och stöd. Utan er hade detta arbete inte gått att genomföra. Jag skulle dessutom vilja tacka de jag lärt känna på Trivector medan arbetet genomfördes. Den öppenhet och gemenskap som jag upplevt från er alla gjorde hela processen med att skriva detta arbete så mycket roligare.

Jag skulle även vilja tacka alla de människor som jag lärt känna under mina år som student i Lund. Studietiden är så mycket mer än att bara studera och det är många glada minnen och lärdomar som jag tar med mig från mina stunder med er.

Till sist vill jag rikta ett stort tack till min familj som funnits med i vårt och torrt under hela studietiden och som alltid pushar mig till att göra mitt yttersta.

Sophie Gunsjö
Lund, maj 2019

Sammanfattning

Kollektivtrafiken är en viktig faktor för att Sverige ska kunna uppfylla sina transportpolitiska mål om tillgänglighet, hållbarhet och säkerhet. Därför är det viktigt att ha en väl fungerande kollektivtrafik. Ett av kollektivtrafikens stora problem är trängsel på fordonen under rusningstid, framför allt under den timmen som kallas för maxtimmen då flest resenärer befinner sig i kollektivtrafiksystemet. I denna rapport diskuteras det därför närmre hur andelen resande under just maxtimmen, men även under pendlingsstid har förändrats över tiden i Skånes regionala tågtrafik, samt diskuterar några eventuella faktorer som skulle kunna ligga bakom dessa förändringar.

Undersökningen har gjorts genom att jämföra andelen påstigande för några utvalda stationer i Skåne under maxtimmen med hjälp utav data från Skånetrafiken. Genom att sedan undersöka hur denna andel har förändrats över tiden kan en trend urskiljas i den data som bearbetas. Genom att även undersöka faktorer såsom hur antalet turer har förändrats över tiden och hur trängsel på tågen har förändrats så kan det tillsammans med den litteraturstudie som gjorts diskuteras vad som kan ha påverkat dessa förändringar.

Den databearbetning som gjorts visar att resandet i maxtimmen på både morgonen och eftermiddagen har minskat med 18% respektive 12%, samtidigt som andelen resande i pendlingsstid står på ungefär samma nivåer. En förflyttning av resenärer verkar ha skett efter maxtimmen på eftermiddagen till innan maxtimmen. På morgonen verkar andelen ha minskat både före, under och efter maxtimmen. Andelen avgångar under rusningstid har också minskat, även om antalet avgångar har ökat. Samtidigt visar studien att trängseln på tågen har stannat på ungefär samma nivåer, med några få undantag mellan åren 2008 och 2015 på sträckan Malmö-Lund.



Graf som visar hur andelen påstigande har minskat under maxtimmen på morgonen och eftermiddagen mellan 2001–2015

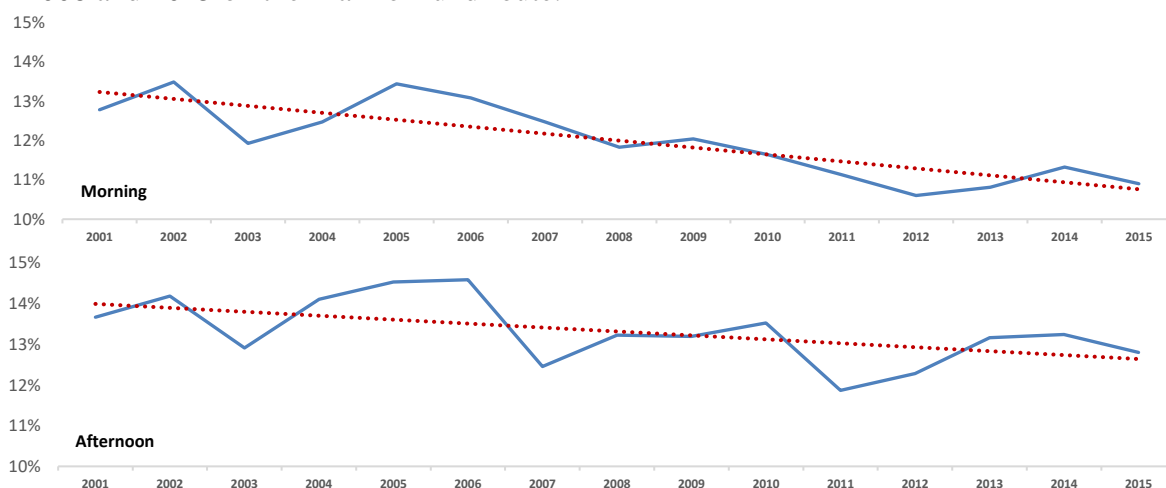
En av de faktorer som kan ha lett till denna minskning är att det finns fler turer att välja mellan framför allt före och efter maxtimmen. Eftersom resandet inte överstiger tågens kapacitet varken 2008 eller 2015 så är det svårt att anta något om huruvida komforten på tågen har spelat in i folks beslut om när de ska resa. Litteraturstudien visar att fler personer i arbetslivet jobbar med flextid och kan bestämma mer fritt när de kan befinna sig på arbetsplatsen. Det kan ha lett till att fler personer har valmöjligheten att resa utanför maxtimmen. Det är dock svårt att urskilja vilken av dessa faktorer som påverkat mest och antagligen finns det fler faktorer som skulle kunna ha haft inverkan på folks restidsvanor. Vidare studier av trängsel och användning av tågtrafikens fordon hade kunnat hjälpa till att klargöra hur pass stor påverkan trängsel har på folks restidsvanor.

Summary

Public transport is an important factor in Sweden's quest to be able to fulfil its transport policy goals on accessibility, sustainability and safety. Therefore, it is important to have a well-functioning public transport system. One of the major problems of public transport is congestion on the vehicles during peak time, especially during the hour called the maximum peak hour when most people are in the public transport system. In this report, it was therefore investigated how the proportion of traveling during the peak hour, but also during commuting hours, has changed over time in Skåne's regional train traffic, and discusses some possible factors that could be behind these changes.

The study has been done by comparing the percentage of boarding commuters for some selected stations in Skåne during peak hour with the help of data from Skånetrafiken. By examining how this proportion has changed over time, a trend can be distinguished in the data that has been processed. By also examining factors such as how the number of departures has changed over time and how congestion on the trains has changed, together with the literature that has been studied, the report discusses what may have influenced these changes.

The data processing that has been done shows that travel in the maximum hours in both the morning and the afternoon has decreased by 18% and 12%, respectively, while the proportion of traveling in commuting time is at about the same levels. A movement of commuters seems to have occurred after the peak hours in the afternoon before the peak. In the morning, the proportion seems to have decreased both before, during and after the peak hours. The proportion of departures during peak hours has also decreased, although the number of departures has increased. At the same time, the study shows that the congestion on the trains has stopped at approximately the same levels, with a few exceptions between 2008 and 2015 on the Malmö-Lund route.



Graph showing how the proportion of commuters has decreased during peak hour in the morning and afternoon between 2001–2015

One of the factors that may have led to this reduction is that there are more departures to choose from during the peak hours, but also over the whole day. Since the trains do not exceed their capacity either in 2008 or 2015, it is difficult to assume anything about whether the comfort of the trains has been recorded in people's decisions about when to travel. Further studies of literature in this field shows that more people in working life work with flex time and can decide more freely when they can be at the workplace. It may have led to more people having the choice to travel outside the maximum hours. However, it is difficult to distinguish which of these factors has affected the most and probably there are more factors that could have had an impact on people's travel habits.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Människan har alltid varit beroende av att förflytta sig. Att resa är en del av vår historia och har varit nyckeln för att hitta mat, boende eller nya jaktmarker, medan det idag kanske handlar mer om resa till och från arbete, fritidsintressen eller rena nöjesresor (Roberson, 2001). Whal & Jonsson (2008) förklarar att våra samhällen inte hade kunnat utvecklas utan människors möjlighet att förflytta oss, både längre och kortare sträckor. Möjligheten och behov av färdväg och infrastruktur har genom historiens gång växelverkat för att utveckla sätter vi reser.

Regeringens proposition (2008/09:93) från 2008 redogör för hur Sverige har två uttalade transportpolitiska mål - Funktionsmålet och Hänsynsmålet. Funktionsmålet ska se till att transportsystemet utformning, funktion och användning gynnar alla medborgare och landets utveckling. Hänsynsmålet berör säkerhet, miljö och hälsa. Alla ska kunna ta sig fram i transportsystem på ett säkert och hållbart sätt utan att riskera att dö eller skadas. Dessutom ska miljö kvalitetsmålen kunna uppnås. Kollektivtrafiken är en viktig del i att uppfylla de transportpolitiska målen som berör hållbarhet, regional utveckling och yttnålhet.

Wretstrand, Danielsson & Nordell (2012) redogör även att kollektivtrafiken idag har två huvudsyften. Det ena är att konkurrera med bilen som ett alternativ till att resa. Det andra är att erbjuda mobilitet till individer som annars kanske inte hade kunna resa. Eftersom tillgänglighet är en grundläggande rättighet i Sverige är denna anledning mycket viktig då kollektivtrafiken har en viktig roll i mångas vardag när det gäller att resa. Oftast är det individer som inte har tillgång till bil av olika skäl som tillhör den grupp människor som reser kollektivt. Dessa skäl kan vara socioekonomiska eller att individen inte har körkort.

Lidestam & Jonsson (2018) diskuterar de problem som kan uppstå då många pendlare är låsta kring fasta tider. Då uppstår det som kallas för peak-trafik. Det är under denna period på dygnet som flest resenärer och trafikanter befinner sig på resande fot. Peaktrafiken uppstår som regel runt kl. 8 på morgon och kl. 16 på eftermiddagen då människor ska ta sig till och från jobbet. Det blir därför en begränsad framkomlighet på vägar och CO₂ utsläppen ökar eftersom mycket av trafiken står stilla och släpper ut avgaser. Denna peaktid ökar även behovet av kollektivtrafik.

1.2 Syfte

Syftet med detta arbete är att undersöka hur resandet över dygnet på veckodagar har förändrats i Skånes regionala tågtrafik, framför allt med hänsyn till peaktid. Det som undersöks är huruvida maxtimmen, det vill säga den timmen med störst andel resenärer på dygnet, har förändrats över tiden. I denna rapport definieras denna timme mellan 07:00 – 08:00 och 16:00 – 17:00 på eftermiddagen. Dessutom undersöks hur resandet i pendlingstid har förändrats, dels för morgonen mellan 05:00 – 09:00, dels eftermiddagen mellan 13:00 – 19:00.

De frågor som rapporten har till syfte att besvara är:

- Har andelen resande under maxtimmen på morgonen och eftermiddagen förändrats i Skånes regionala tågtrafik?
- Hur har resandet under rusningstid på morgonen och eftermiddagen förändrats i Skånes regionala tågtrafik?
- Hur har följande faktorer kunnat tänkas påverka resandet under maxtimmen och i rusningstid:
 - Skillnader i antalet avgångar i maxtimmen och över dygnet
 - Skillnader i andelen avgångar i maxtimmen och i rusningstid
 - Förändringar av komforten på tågen med hänsyn till trängsel
 - Resenärers förändrade arbetstider

1.3 Avgränsning

Endast stationer inom Skåne har undersökts. Det innebär att även om vissa tåglinjer fortsätter utanför Skånes gränser så har ej dessa stationer tagits med. Dessutom är det endast påstigande som har använts i underlaget för andelen resande. Även om det finns statistik för hur många resenärer som gått av vid stationen och vad beläggningen på tåget var när de lämnade stationen, har för både enkelhetens och tydlighetens skull endast statistiken för antal påstigande använts. Beläggningen på tågen används istället för att undersöka hur trängsel på tågen har förändrats över tiden. Rapporten kollar heller inte närmare på resande off-peak.

1.4 Rapportens disposition

Rapporten kommer först beskriva metoden som använts för att få fram hur andelen resande förändrats. Sedan presenteras resultatet av den litteraturstudie som gjorts, följt av resultatet av de databearbetningar som genomförts. Efter det tillkommer en analys där förklaringar till resultatet diskuteras. Rapporten avslutas med en diskussion om resultatet som redovisas samt rapportens slutsats. Här diskuteras även den data som använts och eventuella felkällor som kan ha uppstått vid genomförandet av databearbetningen.

2 Metod och material

2.1 Empiri

Arbetet har genomförts med både kvantitativa och kvalitativa metoder. Den litteraturstudie som görs är kvalitativ, medan den databearbetning som genomförs är kvantitativ. Mycket av det som ingår i rapportens analysdel är kvantitativt, då det är en tolkning av de resultat som tagits fram.

2.1.1 Litteraturstudie

En litteraturstudie genomförs för att få en överblick på vad som redan avhandlats i ämnet. Det finns inte dock mycket skrivet om hur resandet i rusningstid har förändrats i kollektivtrafiken. Dock så finns det skrivet om konsekvenser av att det är trängsel i kollektivtrafiken, vilket är ett problem under maxtimmen och även pendlingsstid. Dessutom finns det lite skrivet om hur folks arbetstider har förändrats, vilket i sin tur leder till förändring i hur vi reser. Litteraturstudien påvisar snarare alltså anledningar till förändrat resbeteende, än beteendet i sig självt. Dessutom tas här upp problematiken med trängsel under peaktid samt eventuella lösningar på problemet.

De källor som använts kommer från olika länder och har med det olika perspektiv i frågor om flexibla arbetstider, trängsel och lösningar på problemet. De flesta källorna kommer via sökningar i LUBsearch, men tips på bra källor har inkommit från handledare på både Trivector och LTH. Många av källorna kommer från diverse tidskrifter inom branschen, men är skrivna av akademiker från olika universitet i hela världen. Mycket av den statistik som används kommer ifrån oberoende svenska organisationer såsom VTI (Statens väg- och transportforskningsinstitut), K2 (Nationellt Kunskapscentrum för Kollektivtrafik) och TRAFKA (Trafikanalys).

Litteraturstudien har gett förståelse för hur individer i Sverige reser och lite om vilka förutsättningar som finns till resandet, framför allt i Skåne. Då den databearbetning som genomförts behandlar Skåne så har det därför varit de skånska förutsättningarna som studerats närmare. Litteraturstudien diskuterar även det förändrade sättet vi arbetar på med hänsyn till flexibla arbetstider, vilket mycket väl kan vara en anledning till andelen resande under maxtimmen minskar. Till sist diskuteras de problem som uppstår med hänsyn till trängsel, vilket är ett vanligt problem under rusningstrafik, diskuteras samt lite olika försök som gjorts för att minska trängsel runt om världen.

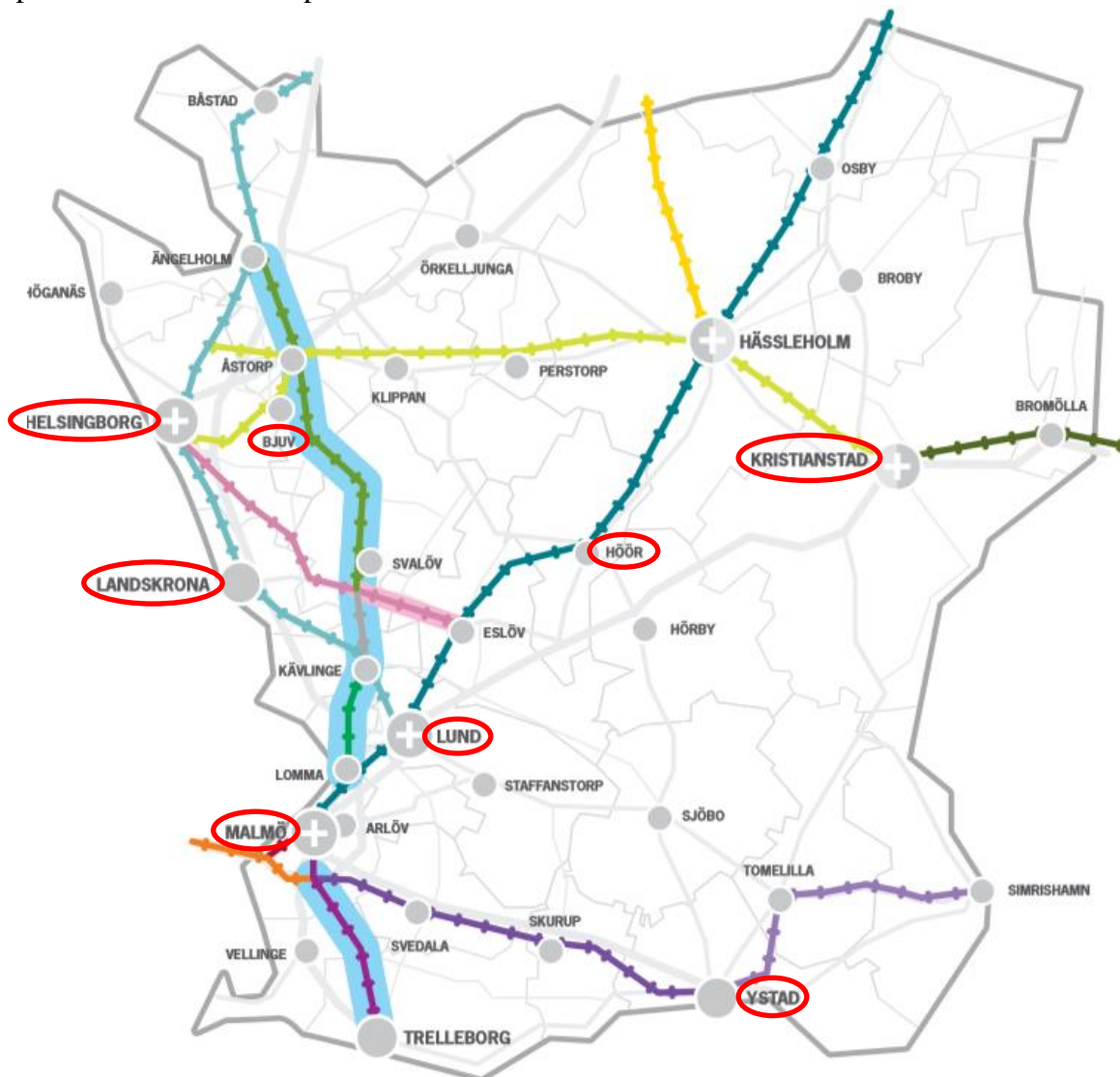
2.1.2 Val av metod och data

Eftersom det som ska undersökas är hur fördelningen av resande under dygnet har förändrats över tiden så är det andelen och **inte** antalet påstigande som studeras. Eftersom antalet resande stadigt har ökat ända sedan 2001 hade det inte sagt något om hur maxtimmen skiljer sig från år till år om antalet resande räknats. Det fanns data för antalet påstigande vid varje

station, men även för beläggningen (det totala antalet resenärer på tåget) när det avgick från stationen. I detta arbete är det andelen påstigande som har analyserats.

Eftersom vissa stationer ligger på samma sträcka hade det kunnat bli att samma resenär räknats mer än en gång om beläggningen analyserats istället för antalet påstigande. En nackdel med att studera antalet påstigande är att det inte går att veta var resenären väljer att stiga av tåget. Det går alltså inte att säga hur många som pendlar mellan två olika stationer. Detta hade dock inte gått att utläsa från beläggningen på tåget heller, därav att valet blev att använda turräkningarna för antalet påstigande och inte storleken på tågets beläggning.

De stationer som valts ut baserades på de data som fanns tillgängligt från 1992 insamlat av Malmöhus län. Då genomfördes en resanderäkning för tåg mellan de stationer som redovisas. För att kunna göra en jämförelse längre bak i historien är det därför andelen påstigande vid dessa stationer som genomförs. Den enda stationen som inte var med i resanderäkningen 1992 var Kristianstad. Det beror på att då Skåne var uppdelat i två län, Malmöhus län och Kristianstad län, och således inte var en del av det kollektivtrafikenätverk som undersöktes, eftersom kollektivtrafik då sköttes, och så även idag, länsvis. De undersökta stationerna är markerade med rött i Figur 1 nedan och vilken riktning som räknats på redovisas i Tabell 1 på näs



Figur 1. Skånes järnvägsnät med undersökta stationer markerade med rött.
Bildkälla. Region Skåne (2018)

ta sida.

Tabell 1. Undersökta stationer och mot vilken riktning samt mellan vilka årtal som data fanns att tillgå från Skånetrafikens passagerarräkningsstatistik.

Station	Riktning mot	Pågatåg	Öresundståg	SJ
Malmö	Lund	1995 - 2016	2001 - 2018	2005 - 2008
Lund	Malmö	1995 - 2016	2001 - 2018	2005 - 2008
Malmö	Ystad	1995 - 2016	-	-
Ystad	Malmö	1995 - 2016	-	-
Landskrona	Lund	1995 - 2016	2001 - 2018	-
Helsingborg	Lund	1995 - 2016	2001 - 2018	-
Höör	Lund	1995 - 2016	2001 - 2018	2005 - 2008
Kristianstad	Lund	2011 - 2016	2001 - 2018	2005 - 2008
Helsingborg	Bjuv	1995 - 2016	-	2005 - 2006
Bjuv	Helsingborg	1995 - 2016	-	2005 - 2006

Sammanställningen för det totala resandet utgår det ifrån de beräkningar som gjorts för de olika stationerna. En total sammanställning för alla stationer i Skåne har alltså inte genomförts. Detta eftersom alla beräkningar har genomförts för hand och hade tagit för lång tid att genomföra total beräkning för alla stationer. Dock så är de stationer som undersökts, med kanske undantag för Bjuvs station, stationer där många människor reser ifrån. De stationer som ligger i samma klass när det gäller antalet resenärer som inte har undersökt är Hässleholm och Trelleborg. Hässleholm har inte räknats med eftersom stationen ej vad med i räkningarna från 1992 då Hässleholm ingick i Kristianstad län. Trelleborg har inte räknats med eftersom stationen öppnade får tågtrafik 2016, vilket ligger utanför det undersökta tidsintervallet.

2.1.3 Insamlande av data

Den data som används kommer från Skånetrafiken som har erfarenhet av att genomföra resanderäkningar. Det är Skånetrafikens passagerarräkningsstatistik som har använts för att ta fram data för de olika stationerna. De stationer som undersökts redovisas i Tabell 1 ovan tillsammans med de årtal för respektive tågslag där det genomförts resanderäkningar. För att räkna antalet avgångar har gamla tidtabeller från Skånetrafiken gått igenom och räknats för hand.

Varje år räknar alltid Skånetrafiken de olika sträckorna 1–3 gånger. Ibland en gång på våren eller på sommaren och alltid en gång på hösten. I denna undersökning har endast turräkningarna från hösten använts. Räkningarna sker totalt över nio dagar, med start lördag och fortsätter till söndagen veckan därpå. Det är endast de resor som sker mellan måndag till fredag som har undersökts i denna studie eftersom det är pendlingstid som studeras. Antalet påstigande adderas för varje avgång de fem aktuella veckodagarna och sedan divideras summan med antalet dagar för att få fram ett medelvärde för antalet påstigande en normal veckodag.

Att det inte finns någon data för Öresundståg på sträckan Malmö-Ystad och sträckan Helsingborg-Bjuv är för att Öresundståg inte trafikerar dessa sträckor. Innan 2000 trafikerades ej Skåne av Öresundståg, utan de kom i samband med Öresundsbronns invigning. Det är heller inte förrän 2001 som Skånetrafiken börjat mäta antalet på och avstigande på stationerna för Öresundståg. Efter 2016 har inte Skånetrafiken fört in turräkningarna för Pågatåg och därför saknas dem i statistiken. Innan 2011 trafikerades inte heller sträckan

Kristianstad-Lund av Pågatåg. Dessutom var inte Kristianstad och Lund inom samma län innan 1999 då Malmöhus län slogs ihop med Kristianstads län och bildade Skåne län och i samband med det fick gemensam kollektivtrafik. Det är även sämre kontinuitet på den tillgängliga datan i Skånetrafikens passagerarräkningsstatistik innan 1999. Dock så finns det att tillgå vissa äldre resanderäkningar tack vare Mats Améen som på 1990-talet sammanställde resandestatistik för Länstrafiken Malmöhus, som då var de som ansvarade för kollektivtrafiken i sydvästra Skåne.

För att kunna få en bra överblick över hur resandet har förändrats över tiden har därför endast de årtal där både Pågatåg och Öresundståg trafikerat använts. Detta sker mellan 2001–2016. Dessutom plockas räkningarna för 2016 bort då det var brister i hur dessa räkningar genomförts. Därför blir det under tidsintervallet 2001 - 2015 som jämförelsen sker, även om det finns data både före och efter tidsintervallet. Framför allt den data som finns att tillgå före 2001 kan användas för att se om eventuella förändringar mellan 2001–2015 liknar de förändringar som skett innan tidsintervallets start.

Som tidigare nämnts infaller maxtimmen vanligtvis mellan 07:00 – 08:00 på morgonen och 16:00 – 17:00 på eftermiddagen. Det var dock några av de undersökta stationerna där maxtimmen låg tidigare för vissa av åren i det undersökta tidsintervallet. En sammanfattning av den genomsnittliga maxtimmen för de olika undersökta stationerna redovisas i Tabell 2 nedan. Observera att detta är ett medelvärde och att för vissa år kan maxtimmen ha varit annorlunda än medelvärdet.

Tabell 2. Mellan vilka klockslag som maxtimmen infaller för de olika stationerna

Station	Riktning mot	Morgon	Eftermiddag
Malmö	Lund	07:00-08:00	16:00-17:00
Lund	Malmö	07:00-08:00	16:00-17:00
Malmö	Ystad	07:00-08:00	16:00-17:00
Ystad	Malmö	06:30-07:30	16:00-17:00
Landskrona	Lund	07:00-08:00	16:00-17:00
Helsingborg	Lund	06:30-07:30	16:00-17:00
Höör	Lund	07:00-08:00	16:00-17:00
Kristianstad	Lund	06:30-07:30	16:00-17:00
Helsingborg	Bjuv	07:00-08:00	15:30-16:30
Bjuv	Helsingborg	07:00-08:00	16:00-17:00
Genomsnitt		07:00-08:00	16:00-17:00

2.2 Bearbetning av data

2.2.1 Andelen resenärer under maxtimmen

Det som har undersökts är antalet påstigande på stationen under maxtimmen på morgon och eftermiddag. Denna infaller vanligtvis mellan 07:00 - 08:00 på morgonen och 16:00 - 17:00 på eftermiddagen, men det finns som nämnt tidigare undantag bland några av de undersökta stationerna. Detta har sedan jämförts med totala antalet påstigande för hela dygnet på samma station för att få fram andelen resande under maxtimmen.

Eftersom den data som används var uppdelat efter Pågatåg och Öresundståg har andelen först räknats ut separat för respektive tågslag. Sedan har även räkningarna slagits ihop för ett gemensamt resultat över det totala resandet. Genom att genomföra samma beräkning för flera år i rad och kan sedan en jämförelse över tid göras för andelen påstigande över dygnet. Resultatet av andelen resande under maxtimmen redovisas sedan genom att ritas ut i en graf.

$$\frac{\text{Antal påstigande under maxtimmen (st)}}{\text{Totalt antal påstigande över hela dygnet (st)}} = \text{Andel påstigande i maxtimmen (\%)}$$

2.2.2. Variation över dygnet

För att få en överblick över hur resandet har förändrats över hela dygnet har det för tre år tagits fram andelen resande per timme över hela dygnet. Detta har gjorts för åren 2001, 2008 och 2015 och det är de sammanlagda resorna för Pågatåg, Öresundståg och SJ-tåg som ingår i beräkningarna för resandet över dygnet. Denna andel har beräknats på samma sätt som för maxtimmen genom att dividera antalet resande per timme med det totala antalet resande per dygn. Genom att sedan rita ut resultatet i en graf kan en jämförelse för dygnsfördelningen över dessa tre år göras.

2.2.3 Variationen under pendlingstid

Ytterligare en aspekt som undersöks är resandet under pendlingstid. Detta är tiden då folk vanligtvis reser till och från utbildning och arbete, men inte nödvändigtvis endast under maxtimmen. Det som har jämförts är andelen resande under pendlingstid för åren 2001, 2008 och 2015. De tidsintervall som undersöks är mellan 05:00-09:00 på morgonen och mellan 13:00-19:00 på eftermiddagen. Det är nämligen i dessa tidsintervall som de flesta pendlare påbörjar sin resa till och från arbetet/skola. Det som undersökts är andelen passagerare, men även andelen avgångar.

Genom att undersöka andelen resande och avgångar för dessa tidsintervall för de utvalda årtalen kan en jämförelse över tid göras. Det kan övergripande beskriva hur resandet i pendlingstid ser ut. Denna andel jämförs dels för morgon och eftermiddag var för sig, dels tillsammans. Detta redovisas sedan i stapeldiagram för att en enkel jämförelse mellan de tre undersökta åren ska kunna göras.

2.2.4 Andelen avgångar under maxtimmen

Även andelen avgångar under maxtimmen har tagits fram. Dessa beräkningar har genomförts på samma sätt med samma data och inom samma tidsintervall som för andelen resande. Även dessa beräkningar har sedan ritats upp i en graf för att se förändringen över tiden.

$$\frac{\text{Antalet avgångar under maxtimmen (st)}}{\text{Totalt antal avgångar över hela dygnet(st)}} = \text{andel avgångar under maxtimmen (\%)}$$

2.2.5 Påverkan av trängsel

En kort beräkning för hur trångt det varit på tågen har genomförts på sträckan Malmö-Lund i båda riktningar på Öresundstågen mellan 2008 och 2015. Detta har gjorts genom att gå igenom beläggningen på tågen i maxtimmen på morgonen mellan 07:00 – 08:00 och eftermiddagen mellan 16:00 – 17:00. Efter det har uppgifter på hur många sittplatser det

fanns på tågen tagits fram med hjälp av data från Diehl & Nilsson (2012 och 2015) och vagnstatistik från DSB och Skånetrafiken. Genom att sedan dividera beläggningen på tåget med det totala antalet sittplatser kan en hypotetisk siffra på hur trångt de var på tåget tas fram och en jämförelse mellan dessa två år kan genomföras.

Att det endast blev Öresundstågen mellan år 2008 och 2015 som jämförts beror på att det endast var där som det fanns tillgängliga data sparade för hur många tågsätt som var sammankopplade för varje tåg, medan informationen om antalet tågsätt för andra år eller för Pågatåg var svårt att leta fram i efterhand.

För att tydligare visa hur trängsel på tåget påverkar människor i sin vardag gjordes en jämförelse av den upplevda resetiden, även kallad reseuppföring. Den upplevda restiden fås fram genom att beräkna tiden för resans alla delar och sedan vikta tiderna beroende på hur besvärande resenärerna upplever dem. De vikter och formler som används kommer från Kol-TRAST, som är Trafikverkets planeringshandbok för en attraktiv och effektiv kollektivtrafik.

Restiden kan delas in i fyra steg:

- Gångtid - Tiden det tar att gå till och från start och sluthållplats. För att förenkla dessa beräkningar har gångtiden satts till $5 \times 2 = 10$ minuter för alla de undersökta hållplatserna. Vikten för gångtiden har enligt Kol-TRAST en faktor på 2.
- Väntetid - Den tid som resenären måste vänta på hållplatsen, oftast sätts den till halva turtätheten. Turtätheten anger hur många avgångar som sker under en timme. Exempelvis så innebär en turtäthet på 20 minuter att det sker 3 avgångar i timmen med 20 minuters intervall. Väntetidens vikt är beroende på hur lång den är. De första 10 minuterna multipliceras med en faktor 2, medan den resterande väntetiden multipliceras med en faktor 1.
- Åktid – Den tid som resenären sitter på bussen eller tåget. Det är denna tid som viktas med hänsyn till trängsel på fordonet. Dessa vikter baseras på data från VTI som redovisas närmare i Tabell 3 på sidan 21.
- Bytestid – Om en resenär måste byta mellan två linjer räknas även den tiden in och viktas. Denna beräkning utgår dock ifrån att resenärerna inte genomför ett byte. Således finns bytestiden med i beräkningarna för denna jämförelse.

När alla dessa tider har viktats adderas de samman och ett uppskattat värde för den upplevda restiden kan tas fram. Beräkningarna utgår ifrån att tåget är i tid och därmed räknas inte en eventuell förseningstid in i den totala upplevda tiden.

$$\text{Gångtid} + \text{Väntetid} + \text{Åktid} + \text{Bytestid} = \text{Upplevd Restid}$$

För att sedan se hur pass stor påverkan trängseln har det tagits fram kvoter mellan upplevda restiderna. Detta görs genom att dividera de olika upplevda restiderna med den kortaste upplevda restiden. På så vis kan en jämförelse lättare genomföras med hänsyn till de förändrade förutsättningarna gällande trängsel.

$$\frac{\text{Upplevd restid}}{\text{Kortast upplevd restid}} = \text{Kvot}$$

3 Litteraturstudie

3.1. Hur resandet har förändrats

Det var under 1800-talet som utbyggnaden av järnvägen påbörjades i Sverige. Det var framför allt industrierna som påskyndade denna utveckling eftersom de vill kunna frakta gods snabbare. 1950 är stambanorna elektrifierade och de blir dubbelspåriga. Samma betydelse som bilen har haft för städernas utveckling på 1900-talet hade järnvägen på 1800-talet. När stadens invånare började flytta ut från de trånga och hälsovådliga stadskärnorna till vad vi idag skulle kalla förorter var det kollektivtrafiken som såg till att de kunde transporteras in till fabrikerna i staden. Folk bodde inte längre på samma plats som de arbetade (Wretstrand, Danielsson & Nordell 2012).

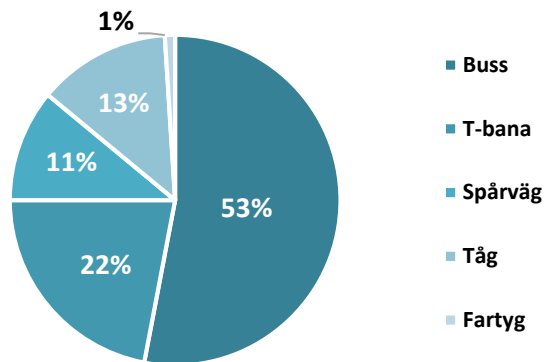
När bilen och bussen under 1900-talet börjar konkurrera ut järnvägen började olönsamma sträckor läggas ner. Bilen har varit det dominerande trafikslaget under 1950-talet men tågtrafiken har från och med 1990-talet börjat öka sina marknadsandelar. Detta har skett i samband med ökade investeringar i snabbare tåg och även nya banor. Den regionala tågtrafiken har ökat med hela 230% mellan 1990 och 2016. Dessutom verkar tågtrafiken tillta snabbare än biltrafiken. Tågtrafiken har ökat med 9% sedan 2012, medan biltrafiken endast har ökat med 6% under samma period. Tågtrafiken vinner alltså andelar på marknaden och har idag den högsta noteringen på 50 år inom hela transportarbetet. Det dock inte produktiviteten som verkar vara den bakomliggande faktorn, utan utbudet av resor (Brandström & Sundin 2018).

Utbudet för den regionala tågtrafiken i Sverige har ökat med hela 14% de senaste fem åren, men även att den ökningen börjat avta. Tågtrafiken är en viktig del av i att minska Sveriges utsläpp av växthusgaser. Tågtrafiken, både för person- och godstrafik, står endast för 1% av transportsektorns totala koldioxidutsläpp. Tåg har dessutom den fördelen att de kan transportera många resenärer samtidigt. Ett genomsnittligt persontåg kan transportera lika många resenärer som 6 bussar eller 140 bilar, vilket betyder att det dessutom är ett yteffektivt transportslag (Stridsberg, Halleberg & Sundin 2018).

Stridsberg, Halleberg & Sundin (2018) skriver att regional kollektivtrafik kan sammanfattas som de ”resor inom ett och samma län eller över länsgränser om de är av vardagskaraktär”. Med vardagskaraktär menas då exempelvis resor till arbetet eller skolan och resor för inköp. Många av dessa resor är därför av förklarliga skäl förhållandevis korta. Vidare påvisar Lidestam & Jonsson (2018) att i Sverige sker 84% av alla kollektivtrafiksresorna i de så kallade storstadslänen, vilket är Stockholm, Västra Götaland och Skåne, där även ca. hälften av hela Sveriges befolkning är bosatt (Stridsberg, Halleberg & Sundin 2018). Det är även här som utbudet av kollektivtrafik är som störst, men även problematiken med peak-tider har störst effekt i dessa regioner.

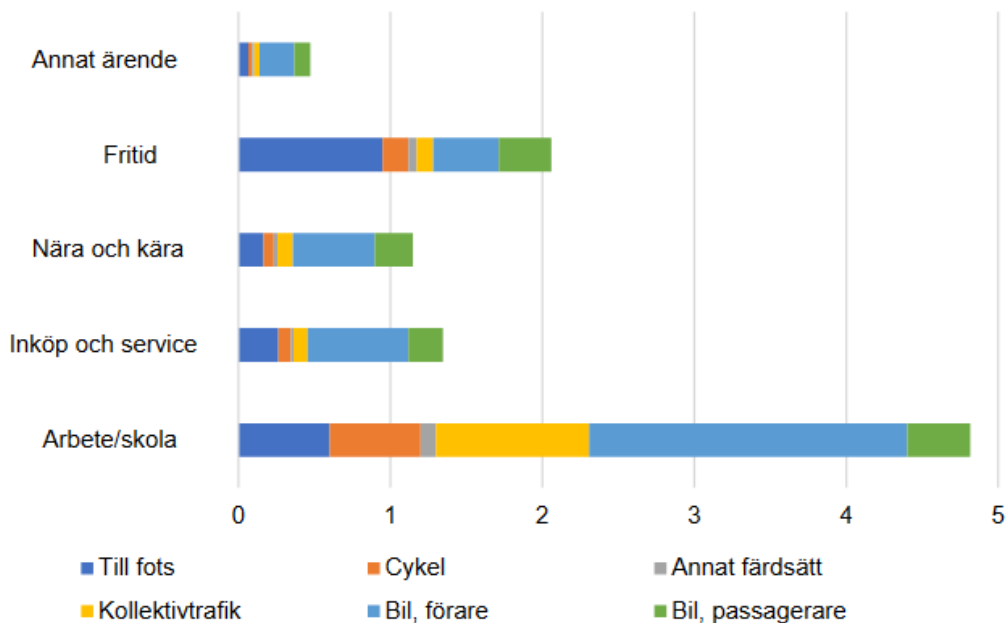
TRAFRA (2018a) redovisar i sin rapport från att ca 13% procent av alla kollektivtrafikresor görs med tåg, se Figur 2. Det genomsnittliga antalet påstigningar i kollektivtrafiken för hela Sverige är 156 per person och år, vilket är något mer än genomsnittet för Skåne, där det är 124 påstigningar i kollektivtrafiken per person och år. Dock ska det påpekas att det endast är Stockholm och västra Götaland som har större antal påstigningar än riksgenomsnittet. De påpekar också att tåg är det trafikslag som ökat mest i Sverige mellan 2008 till 2017 sett till

antalet personkilometer. Den ökningen har varit på 64%, jämfört med övriga trafikslag i kollektivtrafiken som ökat mellan 15–30%.



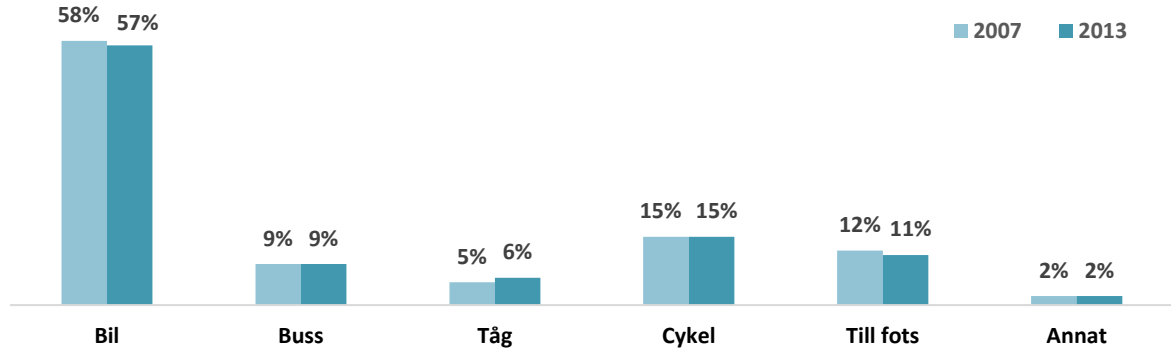
Figur 2. Fördelningen av antalet påstigande per trafikslag i kollektivtrafiken för hela Sverige år 2017. Källa: TRAFKA (018)

TRAFKA (2018b) har i en promemoria sammanställt data över vilket ärende resenärerna har från *RVU Sverige 2011 – 2016*, se Figur 3. Den vanligaste resan som genomförs i Sverige är att resa till och från arbetet eller skolan. Här reser de allra flesta med bil, antingen som förare eller passagerare. För alla typer av resor är bilen det vanligaste färdmedlet, undantaget fritidsresor. Då är det lite vanligare att folk tar sig fram till fots. De konstaterar även att 75% av alla kollektivtrafikresor görs i samband med resa till och från arbete/skola. Totalt utgör kollektivtrafikresorna 14% av alla resor som görs.



Figur 3. Antal resor per person och vecka efter ärende och färdstätt. Källa: TRAFKA (2018)

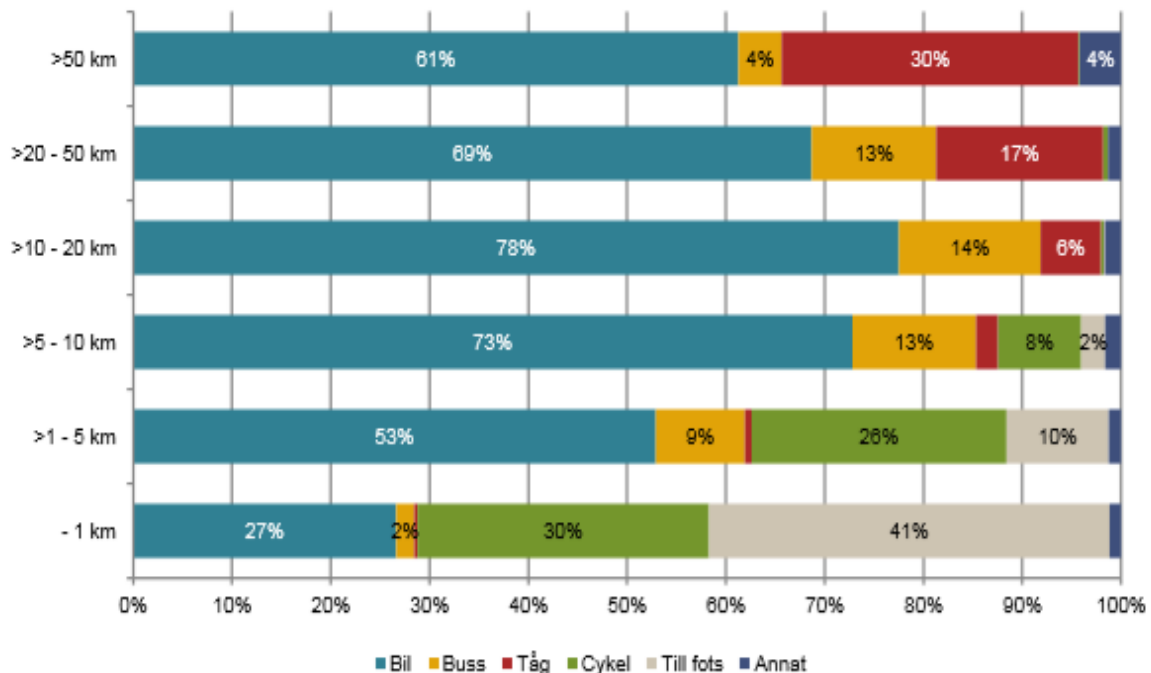
Jämförs de två resvaneundersökningarna från 2007 och 2013 så är färdmedelsfördelningen väldigt lika varandra. Resandet med tåg ökat med en procentenhet, medan bilåkandet har minskat med en procentenhet, se Figur 4. Dock påpekar de i rapporten att bilen är ett vanligare färdmedel under helgerna än under vardagarna. Det är också vanligare att kvinnor åker kollektivt jämfört med män.



Figur 4. Skillnaden i färdmedelsfördelning mellan 2007 och 2013.

Källa: Resvaneundersökning i Skåne 2013 (2013)

Det framkommer också att de flesta resor görs på morgonen mellan klockan 06:00- 09:00 och på eftermiddagen mellan 15:00 – 18:00. Flertalet av resorna som genomförs i Skåne görs inom kommunerna. Mellan kommuner är den största reserelationen mellan Malmö - Lund, Malmö - Helsingborg samt Lund – Helsingborg. Sedan görs det även många resor från kranskommuner in till de större kommunerna. I genomsnitt reser en skånsk medborgare totalt ca 60 km varje dag. En slutsats framkommer i resvaneundersökningen 2013 var att ju högre utbildning en individ hade, desto längre resor genomför individen. Reslängden var också längre hos individer på landsbygden som reser nästan dubbel så långt som individerna i de större orterna. Också vilket färdmedel som används varierar på reslängden, se Figur 5.

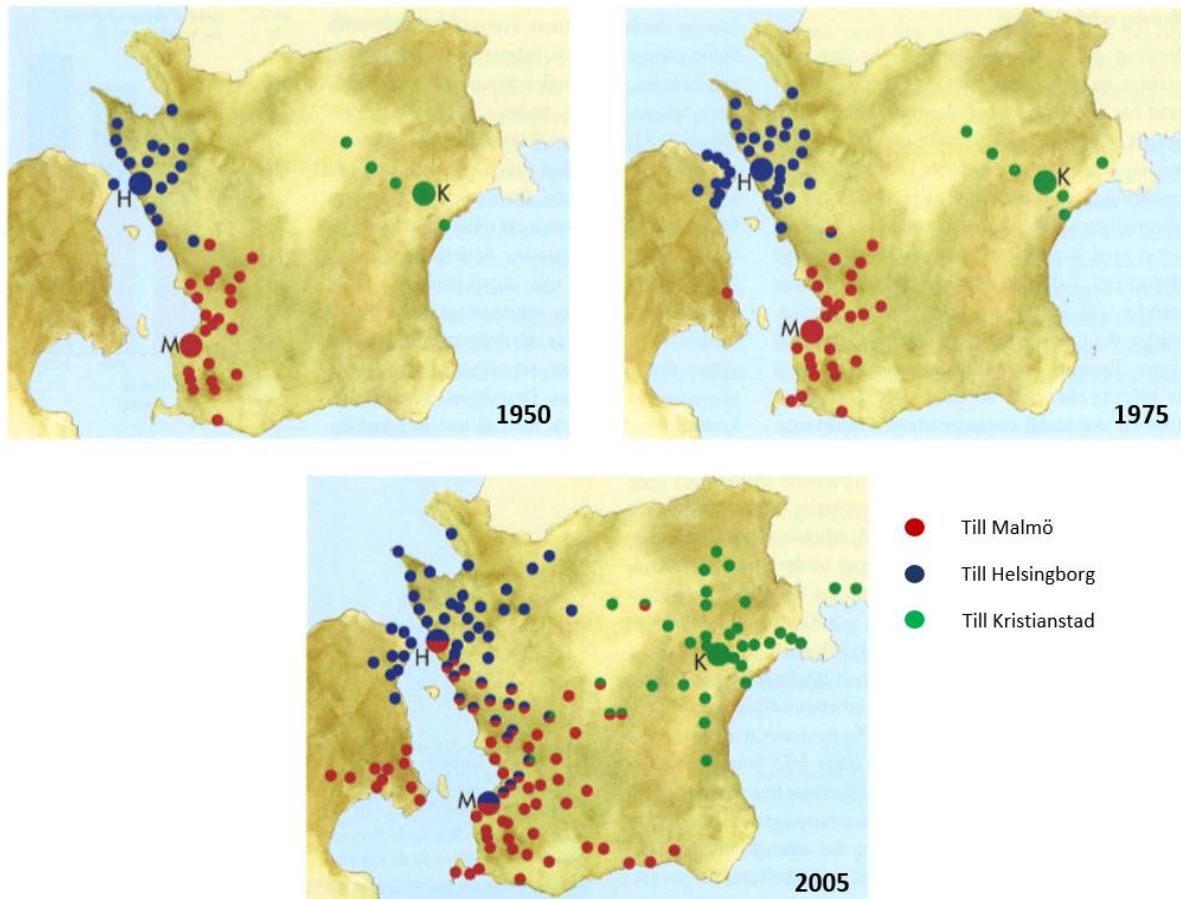


Figur 5. Andel resor med olika färdmedel uppdelat på resor i olika reslängdsintervall i Skåne

Källa: Resvaneundersökning i Skåne 2013 (2013)

I Resvaneundersökningen i Skåne (2013) påpekar de även att tåg har hög marknadsandel när resan börjar bli längre än 50 km. Dock är andelen tågresor minskat med 4 procentenheter när resorna blir längre än 50 km medan bilandelen har ökat med 7 procentenheter för samma reslängd. Den vanligaste resan är hemresan, tätt följd av arbetsresor.

Améen & Möller (2006) gjorde en jämförelse över pendlingsmöjligheterna i Skåne mellan åren 1950, 1975 och 2005. Kartläggningen avser från vilka orter det tar max en timme från orten till Stortorget/Stora torg i Malmö, Helsingborg och Kristianstad, samt om det finns ett turutbud på 10 dubbelresor per dag (vilket då skulle motsvara minst en tur i timmen under rusningstid). Sedan undersökte de vilka stationer som då klara de uppsatta kriterierna. Deras resultat för de olika åren redovisas i Figur 6 nedan.

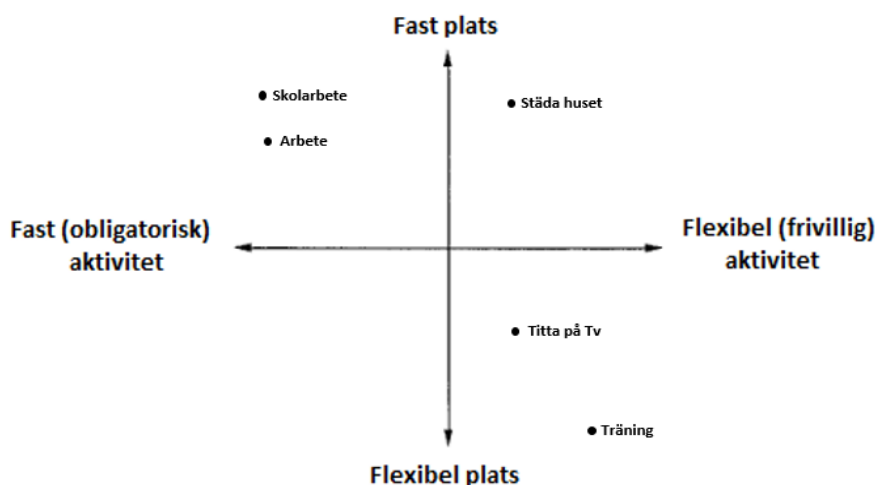


Figur 6. Pendlingsmöjligheter i Öresundsregionen 2005.
Källa: Améen & Möller (2006)

Det som är tydligt är att fler och fler orter i Skåne, men även Danmark och Blekinge, kan nå inom en timme till någon av de tre undersökta städerna. Många orter kan dessutom nå två av städerna. Framför allt i västra Skåne är det många orter som kan nå både Malmö och Helsingborg inom en timme. Två orter, Lund och Eslöv, når faktiskt alla tre orter enligt kriterierna. Vad som däremot framkommer är att Skånes sydöstra hörn verkar ha sämre pendlingsmöjligheter. Även de nordligaste delarna av Skåne är också något åsidosatta. De ökade pendlingsmöjligheterna är en följd av att det framför allt har blivit kortare restider med tåget och ett förbättrat turutbud på de olika sträckorna (Améen & Möller 2006).

3.2 Restid - Inte bara dödtid

Vilhelmsson (1999) delar in olika aktiviteter i fyra kategorier, beroende på hur flexibla dessa aktiviteter är, se Figur 7. Förutom arbete placerar sig även aktiviteter som att umgås med vänner, träning och hushållssysslor i matrisen. Tidigare så har arbete endast funnits i den översta vänstra rutan eftersom det har varit fasta arbetstider på en specifik plats. I dagens samhälle så har denna punkt i vår vardag ha flyttat närmare mitten eller helt bytt ruta, beroende på vilka avtal vi har med våra arbetsgivare och vilken typ arbete det är vi ska utföra.



Figur 7. Matris för klassifikation av aktiviteter beroende av flexibilitet i tid och uppgift.

Källa: Vilhelmsson (1999)

Mellner, Aronsson & Kecklund (2015) beskriver i sin artikel att sättet vi jobbar på har förändrats de senaste decennierna. Innan hade folk väldigt fasta arbetstider och därmed även fasta tider för när de skulle resa. Idag skriver de, har vi större frihet att välja när vi ska jobba. Dels kan vi välja att jobba hemifrån, dels kan vi välja själva när vi ska vara inne på arbetsplatsen. Som tidigare nämnts väljer många att jobba under restiden, men valet att välja *när* vi ska resa är alltså en följd av att förvärsarbetare i större grad kan välja när de kan vara inne på kontoret. De arbetar med så kallade flexibla arbetstider.

Flexibla arbetstider, eller flexitid som det ofta kallas, beskrivs av fackföreningen Unionen (2019) att arbetaren själv, inte ovanligt inom vissa tidsramar, väljer när arbetsdagen ska börja och avslutas. Flexitid ska heller inte blandas ihop med övertid, mertid beredskap eller jourtid. Skåmedal (2001) betonar dock att många av de som ändrar sina resvanor inte slutar att resa, de väljer istället att resa på andra tidpunkter när det är mindre resenärer ute i trafiksystemet. De väljer medvetet att inte resa när risken för trängsel är som störst.

Vilhelmson & Thulin (2016) diskuterar hur våra resvanor i Sverige har förändrats med hänsyn till just flexibla jobbtider. I samband med att It-teknologin utvecklas och blir mer och mer tillgänglig för fler grupper i samhället har även möjligheten att antingen jobba hemifrån hela tiden eller vissa dagar blivit större. De påpekar att individer med barn och familj som jobbar med flexibla arbetstider är överrepresenterad, antagligen då det underlättar vardagslivet med till exempel hämta lämna på dagis eller vardagshandling. De tar även upp att den ökade bredbandsuppkopplingen i Sverige som en faktor som legat bakom de ökade antalet "flexjobbare".

Den ökade friheten i var och när vi jobbar med vilka arbetsuppgifter är även en av de faktorer som Aarhaug, Ørving & Buus Kristensen (2018) tar upp som kommer påverka transportsektorn. De påpekar dock att denna faktor ensam inte kommer ligga bakom en stor förändring, men att de i synergi med andra faktorer kommer kunna leda till en stor påverkan av transportsystemet. Det är sociala faktorer, såsom ökad befolkning och ålder, ekonomisk tillväxt och globalisering, samt teknologiska faktorer såsom självstyrande fordon och elektrifierade fordon, som samregerar och leder till förändring. De två viktigaste faktorerna hävdar dock författarna är den ökade digitaliseringen samt en ökad medvetenhet för miljön.

Gripsrud & Hjorthol (2012) framhäver att restid av många ses som dötid, det vill säga tid som borde minimeras. Det är dock inte alltid sanningen då människan alltid på ett eller annat vis har fyllt restiden med övriga aktiviteter. Dessa aktiviteter påverkas av färdväg, restid, sällskap och tillgång till diverse redskap. Vilka aktiviteter som kan utföras och hur restiden kan användas är en viktig faktor som spelar in i valet av färdväg. Mokhtarian & Salomon (2001) hävdar att resan består av tre element: aktiviteter vid resans destination, aktiviteter under resans gång och resandet som aktivitet i sig själv. Om dessa element kan viktas mot varandra så kan den totala resans effektivitet beräknas för olika transportslag.

Gripsrud & Hjorthol (2012) påpekar även att det blir allt vanligare och vanligare att se restiden som tid att arbeta eller slappna av. I en studie gjord 2008 visade det sig att många av resenärerna arbetade under restid. De flesta passagerarna hade också någon form av elektronisk hårdvara som att fördriva tiden med. 25% av resenärerna som reste i arbetet hade med sig en bärbar dator att kunna arbeta ifrån medan de reste. Vidare visade studien att endast 10% av resenärerna tyckte att restiden var helt bortkastad tid. Detta menar de stämmer överens om tidigare undersökningar som indikerar att de flesta resenärer ser restiden som någonting meningsfullt och mer än bara bortkastad tid.

3.3 Problem med trängsel i kollektivtrafiken

Mokhtarian (2009) tar den här diskussionen ett steg längre. I sin artikel diskuterar hon varför trängsel i trafiken inte minskar, trots att teknologin och infrastrukturen som underlättar för att jobba flexibelt ständigt utvecklas. Mokhtarian menar att tekniska innovationer som är menade att minska resande även kan stimulerar till resande, både passivt och aktivt. En anledning menar hon är att ICT (Information and Communication Thechnology) kan effektivisera transportsystemet och därmed göra det mer attraktivt. En annan viktig anledning är just att många ser resandet som något positivt. Den psykologiska biten med att resa för att upptäcka, samla information och uppleva får inte underskattas, menar Mokhtarian. Kim, Choo & Mokhtarian (2015) belyser även detta sin studie. En person som jobbar med mycket flexibla arbetstider pendlar i mindre utsträckning, men kommer istället genomföra andra sorters resor, såsom fritidsresor eller vardagsinhandling istället.

Tirachini, Hurtubia, Dekker & Daziano (2017) redovisar i sin artikel om hur trängsel i kollektivtrafiken är en av de viktigaste faktorerna som påverkar val av färdväg för trafikanter tillsammans med färdtid och pris. Trängsel är en subjektiv upplevelse som innebär att det är många personer antingen i fordonet eller på perrongen/stationen. Trängsel på fordonen resulterar i att passageraren känner sig obekvämt både fysiskt och psykiskt. Dessutom bidrar de många passagerarna till ökade påstigningstider vilket i sin tur påverkar kollektivtrafikens punktlighet. TRAFIFA (2019) uppskattar att skillnaden i punktlighet mellan den mest trafikerade och lägst trafikerade timmen låg på 13 procentenheter. En förklaring för detta menar de kan vara att det planeras färre tåg under lågtrafikerade timmar och eftersom risken att primära störningar sprider sig blir större när fler tåg befinner sig ute i trafiksystemet så blir punktligheten därför bättre.

Tirachini, Hensher & Rose (2013) stöttar detta resonemang ytterligare i sin artikel där de påpekar att folks reaktioner på trängsel varierar, vilket är en indikator på att det är många blandade anledningar till att vi känner olust när det är trångt på fordonet. Dessa anledningar kan sammanfattas till minskad känsla av säkerhet och trygghet, intrång i den personliga sfären, ökad ångest, stress över eventuell försening till jobbet samt förlorad produktivitet för de passagerare som arbetar när de pendlar. Restiden har återigen blivit dödtid.

Swärdh & Björklund (2015) diskuterar i en studie om hur minskad komfort och ökad trängsel i kollektivtrafiken kan uppstå i samband med att vi förtätat våra städer. Deras studie visade bland annat att svenska resenärer var villiga att betala mer för att få en sittplats i kollektivtrafiken eller att åka på tider då det var mindre trängsel. Vidare har de kommit fram till ett antal skattade multiplikatorer för betalningsviljan för restidsminskning, se Tabell 3. Där syns tydligt att det är stor skillnad för resenären huruvida den får sitta eller stå och hur många andra medresenärer som finns på fordonet. Framför allt är det intressant att resenären verkar värdera sittplats mycket mer även än om det är trångt på bussen gentemot att behöva stå, enligt Tabell 3. De påpekar även att multiplikationerna kan variera beroende på resenärens ålder och reslängden.

Tabell 3. Skattade multiplikationer för betalningsviljan för restidsminskning.

Hög siffra indikerar större motstånd för att betala.

Källa: Swärdh & Björklund (2013)

Reseförutsättning	Multiplikator
Sittplats, trängsel 0 pers/m ²	1,00
Sittplats, trängsel 1 pers/m ²	1,01
Sittplats, trängsel 4 pers/m ²	1,23
Sittplats, trängsel 8 pers/m ²	1,50
Ståplats, trängsel 0 pers/m ²	1,54
Ståplats, trängsel 1 pers/m ²	1,69
Ståplats, trängsel 4 pers/m ²	1,78
Ståplats, trängsel 8 pers/m ²	2,13

3.4 Lösningar på trängsel i rusningstid

Lidestam & Jonsson (2018) förklarar att behovet av att utöka kollektivtrafiken under peaktid är väldigt kostsam, speciellt för busstrafik. De påpekar även att om Sverige ska uppnå sitt mål att flytta över biltrafikanter till kollektivtrafiken samt fördubbla antalet resande i kollektivtrafiken under pendlingstid så kommer denna problematik att fördjupas.

I sin artikel påvisar även Borger & Wuyts (2010) att problematiken med trängsel är väl känd även bland ekonomer. Effekterna av trängsel blir både sociala och ekonomiska. En lösning på problemet, som är till viss del ifrågasatt, är att ha skilda prissättningar på biljetter beroende på när på dygnet resan sker. Problemet menar författarna är att många av resorna under rusningstid genomförs av just pendlare som kanske inte har något annat val än att resa under denna tid på dygnet. Det skulle alltså kosta mer att åka till jobbet och i förlängningen alltså arbeta. Helt plötsligt har det ekonomiska incitamentet för att arbeta minskat eftersom det har blivit dyrare att åka till jobbet.

Parry & Bento (2001) påvisar samtidigt att en liten ökning snarare kan vara till ekonomisk fördel eftersom tiden som restiden kan bli kortare om det är mindre trängsel. Små höjningar av priset på att resa leder till positiva förbättringar, men att om de blir för stor prisskillnad kan de ha negativa effekter istället.

Yang & Tang (2017) diskuterar att en ökning på reskostnaden, en slags trängselskatt, är ett ämne som det forskats mycket på för vägtrafik. De menar att de kan vara värt att undersöka hur detta även kan vara en lösning för trängsel i kollektivtrafiken. De tar upp en studie gjord 2010 i Melbourne, Australien där pendlare som avslutade sin resa innan kl. 7.00 på morgonen fick om de reste till stadens centrala delar resan gratis. Denna förändring ledde till 23% av de pendlare som vanligtvis reste i rusningstid bytte resvanor och åkte hemifrån tidigare. Likande försök att belöna pendlare som reser utanför rusningstid har även gjorts i Nederländerna.

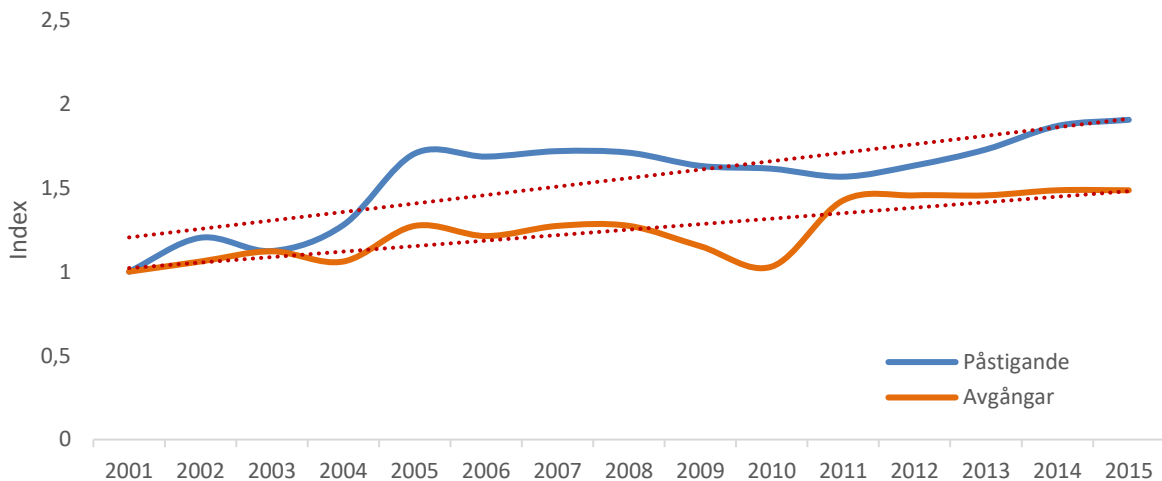
Denna metod kostar dock pengar och ett försök i New Jersey, USA blev kostnaderna för höga för att fortsätta med denna metod, vilket Yang & Tang (2017) tar upp i sin text. Skribenterna föreslår istället en modell som det döpt till *fare-reward scheme* (FRS). Modellen går ut på att en individ efter ett visst antal resor under rusningstid får en resa gratis under en specificerad period utanför rusningstid. På så vis får resenärer ett incitament att åka på andra tider än i rusningstrafik. Över tiden hävdar då författarna att peaken vid rusningstid kommer att mattas av.

Även Pyddoke & Wretstrand (2016) diskuterar även den möjligheten med ett elastiskt prissystem. Genom att låta utbud och efterfrågan få styra priset på resan menar de att resorna skulle fördela sig jämnare över dygnet, eftersom resenärer då motiveras att resa när det finns ledig kapacitet i kollektivtrafiken. De påpekar även att förutsättningarna för en mer elastisk prissättning varierar beroende på lokala förhållanden. Faktorer som redan tillgänglig infrastruktur och inkomstfördelning påverkar vilka reformer som kan genomföras. En aspekt de tar upp med prissättning är att den måste vara begriplig. Om det är svårt att förstå systemet och hur biljettpriserna är satta så blir systemet inte användarvänligt.

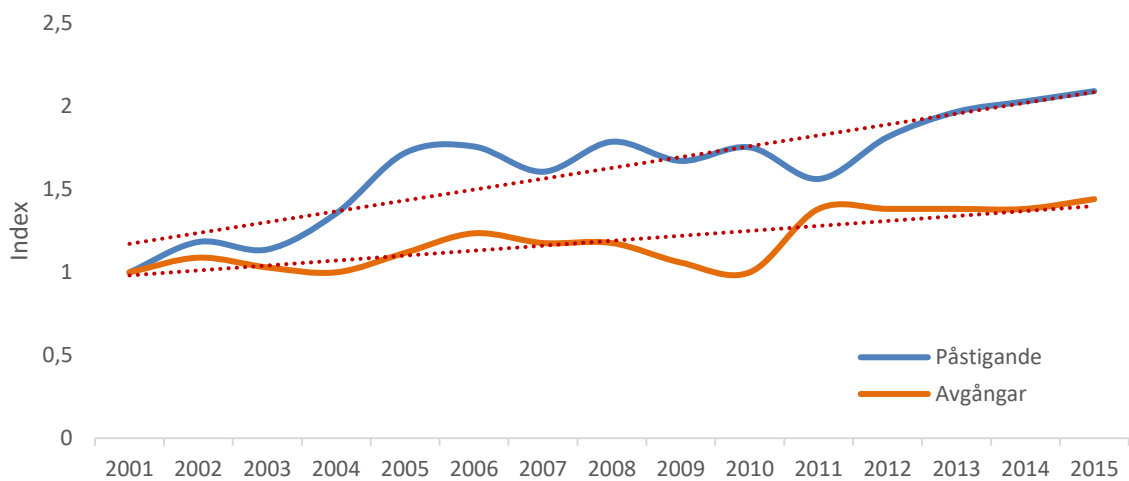
4 Resultat

4.1 Resandet i Skåne

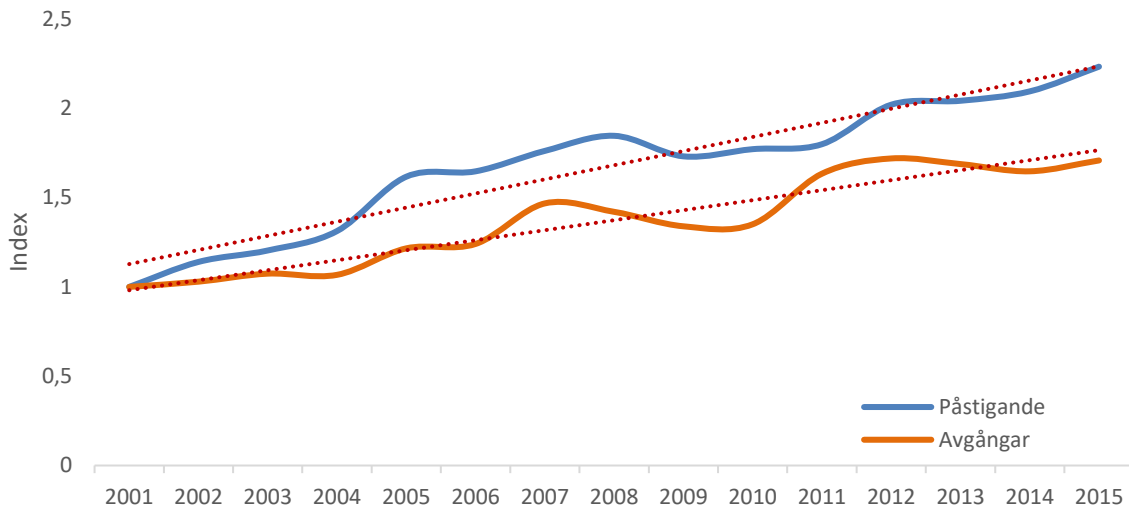
Resandet överlag växer i Skåne och en trend som kan urskiljas från den data som finns tillgänglig är att ett större antal personer väljer att resa med tåg, även om färdemedelsfördelningen fortfarande är densamma. Dessutom har andelen avgångar i tågsystemet ökat, både under de två undersökta maxtimmarna men även totalt över hela dygnet. För att visa hur dessa två parametrar, antal resenärer och antalet avgångar, tillsammans har ökat över tiden har tre indexkurvor tagits fram, se Figur 8–10.



Figur 8. Hur antalet resenärer och antalet avgångar har ökat över tiden mellan år 2001 - 2015 under maxtimmen på morgonen mellan 07:00 - 08:00. Skillnaden i ökningen på morgonen av antal avgångar och antal påstigande är signifikant (t-test, $p < 0,000$)



Figur 9. Hur antalet resenärer och antalet avgångar har ökat över tiden mellan år 2001 - 2015 under maxtimmen på eftermiddagen mellan 16:00 - 17:00. Skillnaden i ökningen på eftermiddagen av antal avgångar och antal påstigande är signifikant (t-test, $p < 0,000$)



Figur 8. Hur antalet resenärer och antalet avgångar har ökat över tiden mellan 2001 – 2015 över hela dygnet. Skillnaden i ökningen på totalt av antal avgångar och antal påstigande är signifikant (t-test, $p < 0,000$)

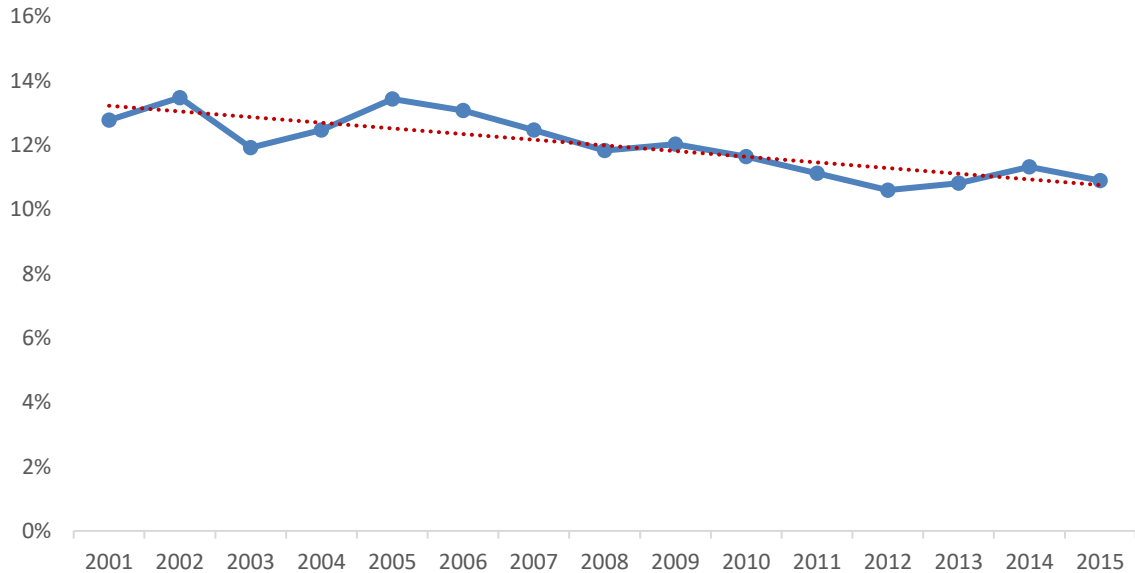
I de tre graferna i Fiugur 8-10 syns alltså tydligt hur resandet ökar sett till trendlinjens lutning. Något annat som framkommer är att antalet resenärer verkar öka något fortare än antalet avgångar för maxtimmen på morgonen och eftermiddagen. Skillnaden i lutningen på trendlinjerna är dock inte lika stor i grafen som representerar hela dygnet. En sammanfattning på hur stor ökningen av antalet resenärer och antalet avgångar under tidsintervallet är på de undersökta stationerna redovisas i Tabell 4 nedan.

Tabell 4. Ökningen i antalet resenärer och antalet avgångar mellan 2001 - 2015

Årtal	Morgon 07:00 – 08:00		Eftermiddag 16:00-17:00		Totalt över dygnet	
	Resenärer	Avgångar	Resenärer	Avgångar	Resenärer	Avgångar
2001	2 536	33	2 710	34	19 845	445
2015	4 830	49	5 670	49	44 312	760
Ökning	90%	48%	109%	44%	123%	70%

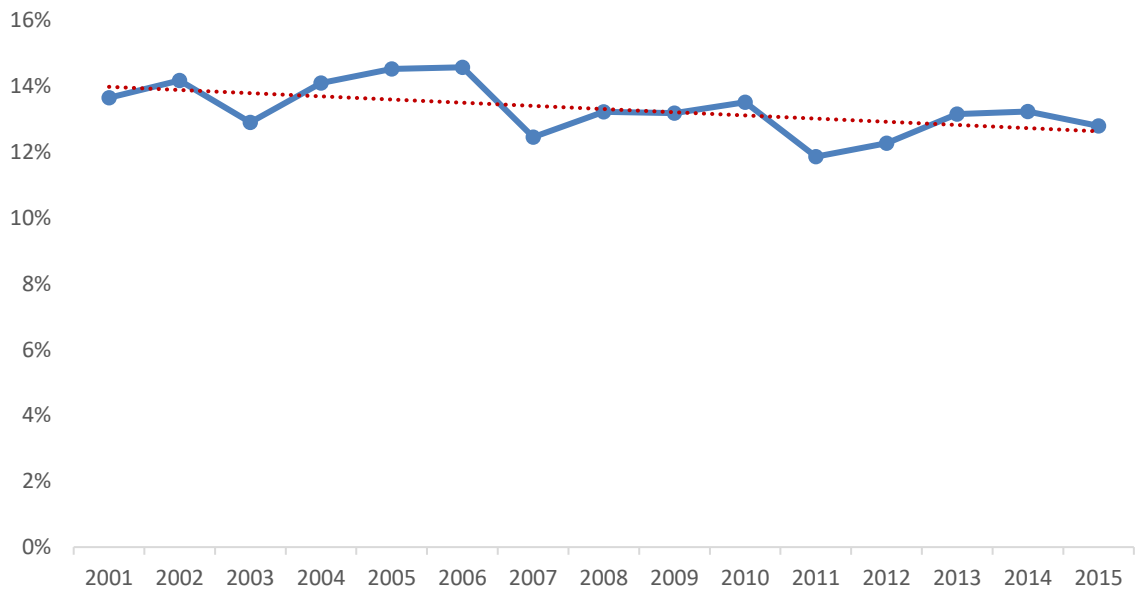
4.2 Andel resenärer under maxtimmen

I Figur 11 nedan visar den blå linjen andelen resande från år till år under maxtimmen, medan den röda linjen är den trendlinje som går att utläsa ur resultatet. Trendlinjens lutning visar att andelen resande under maxtimmen på morgonen har minskat ca. 2,4 procentenheter, från 13,2 % till 10,8%. Detta motsvarar en minskning på ca. 18%.



Figur 9. Skillnaden i andelen resande under maxtimmen på morgonen mellan 2001–2015

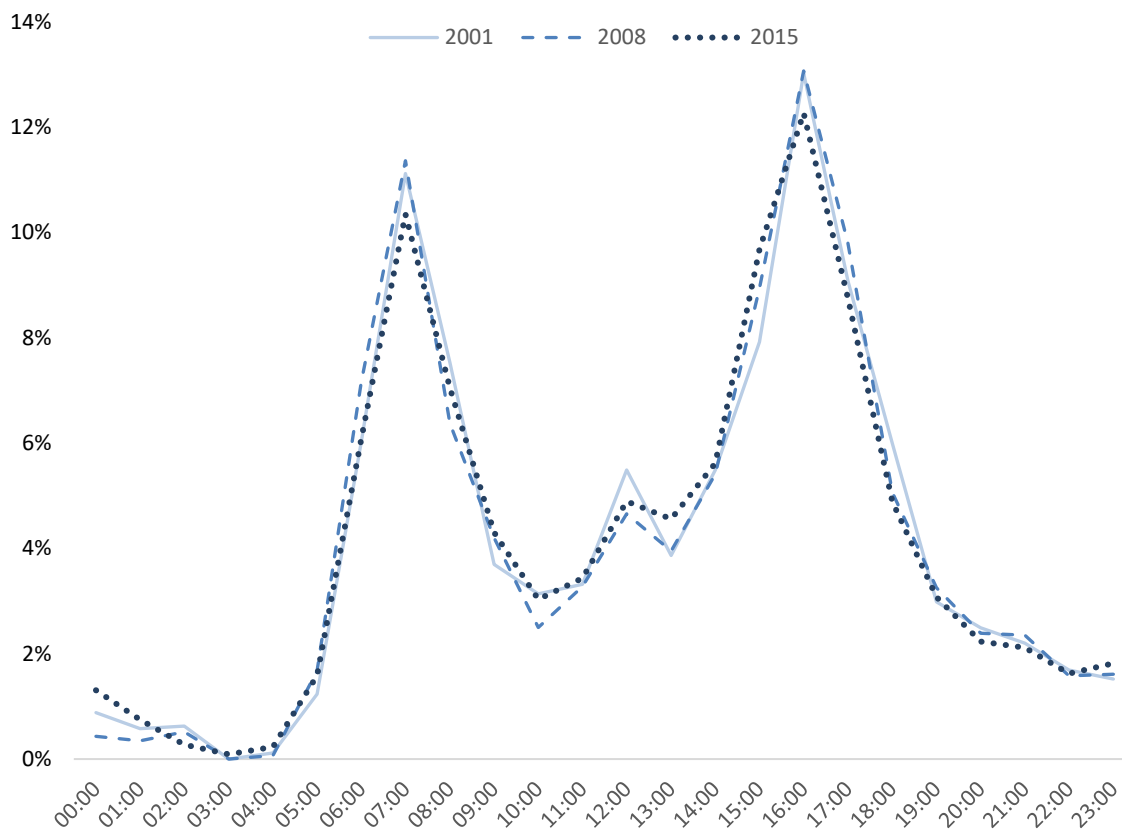
I Figur 12 nedan representerar den blå linjen också andelen resande, fast nu för eftermiddagen. Trendlinjens lutning visar här att resandet under maxtimmen på eftermiddagen har minskat ca. 1,7 procentenheter, från 14,0 % till 12,3%. Detta motsvarar en minskning på ca. 12%.



Figur 10. Skillnaden i andelen resande under maxtimmen på eftermiddagen mellan 2001–2015

4.3 Variation över dygnet

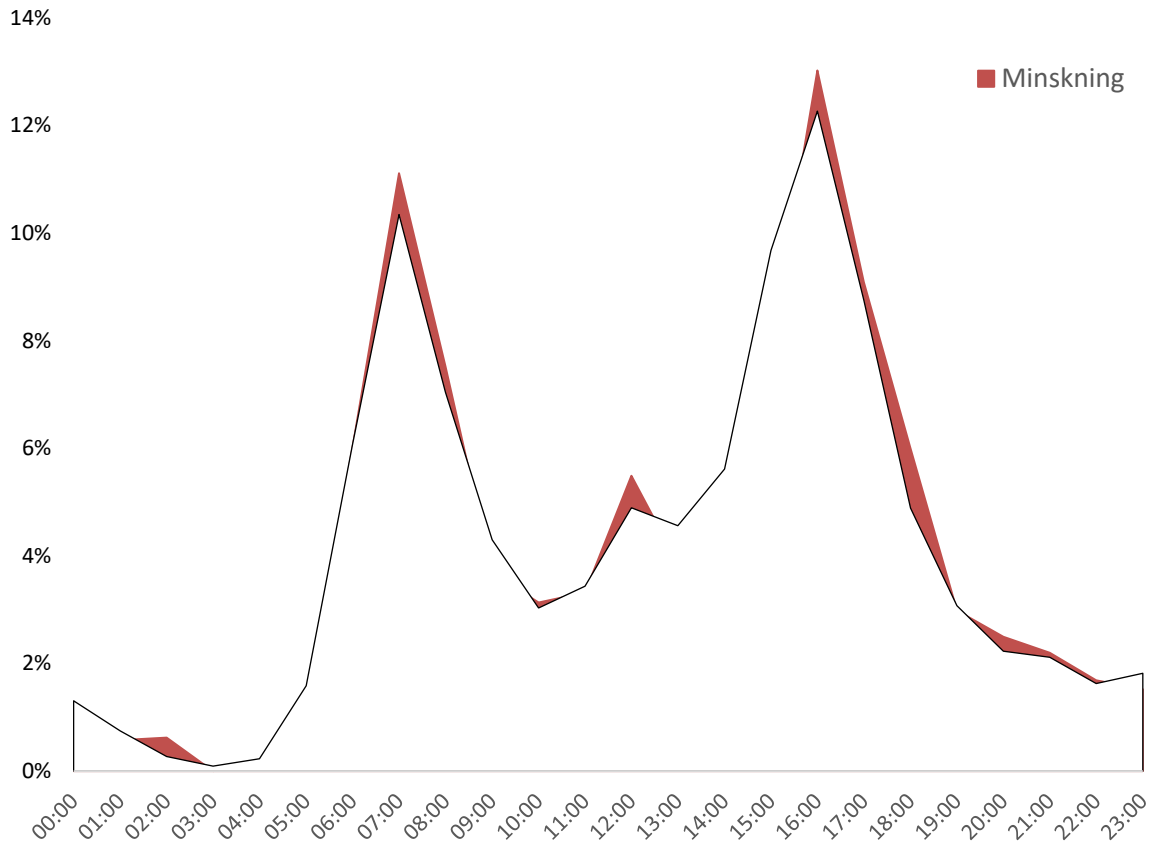
Vid en närmare granskning av de tre årtalen 2001, 2008 och 2015, se Figur 13 nedan, så framkommer det att toppen har planats ut lite på eftermiddagen. På morgonen verkar andelen resande ha minskat, men peaken är fortfarande ganska brant.



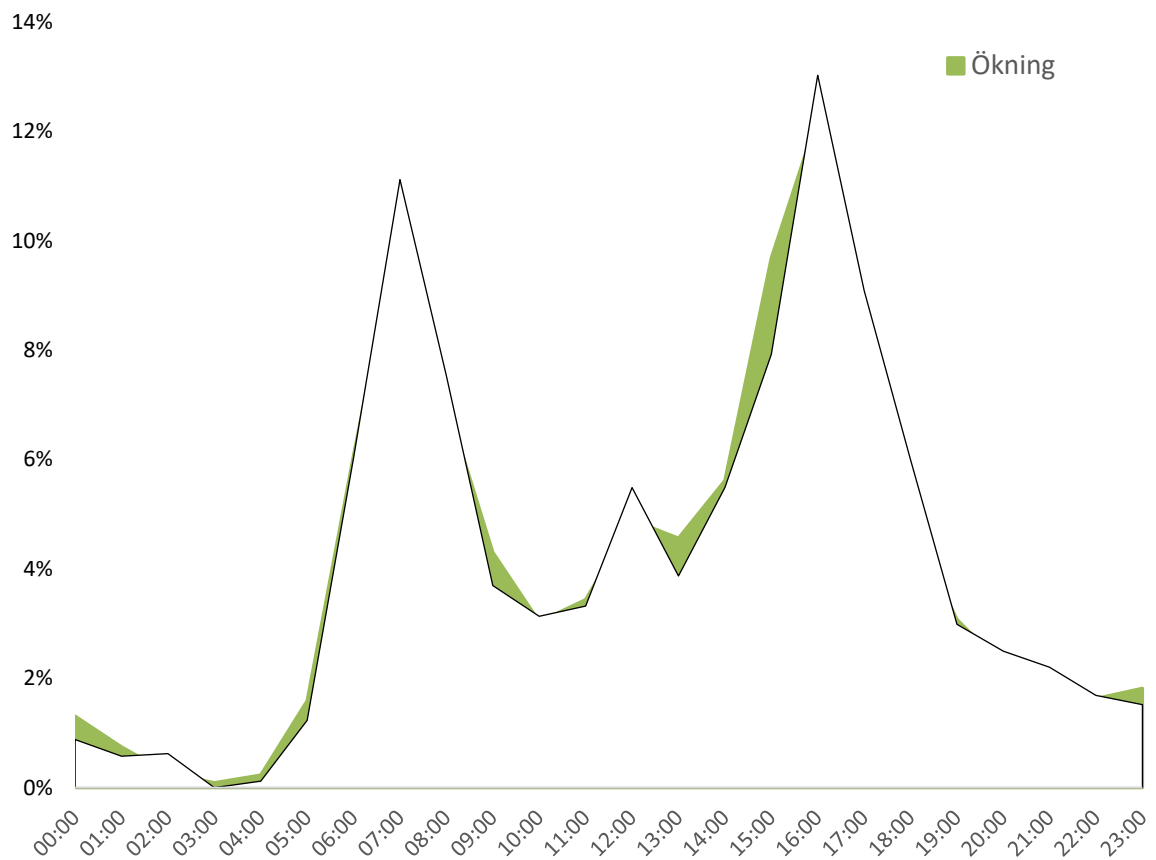
Figur 11. Andelen påstigande fördelat över dygnet för åren 2001, 2008 och 2015

Det bör framhållas att resandetutbytet mellan Malmö och Lund är väldigt dominerande. En undersökning av dygnsfördelningen där alla resor mellan Malmö och Lund tagits bort ser lite annorlunda ut. Där är istället skillnaden på peaken på morgonen mellan 2001 och 2015 mycket större. Däremot är förhållandet ungefär det samma på eftermiddagen.

Skillnaderna mellan de två årtalen 2001 och 2015 visas i Figur 14 och Figur 15 på nästa sida. Det som observeras är två saker. Den ena är att resandet verkar ha minskat för både före och efter peaken på morgonen. Det andra är att resandet har ökat innan peaken för att sedan minska efter peaken på eftermiddagen. I de båda figurena syns det dock tydligt att det skett en minskning där kurvan peakar på morgonen och eftermiddagen.



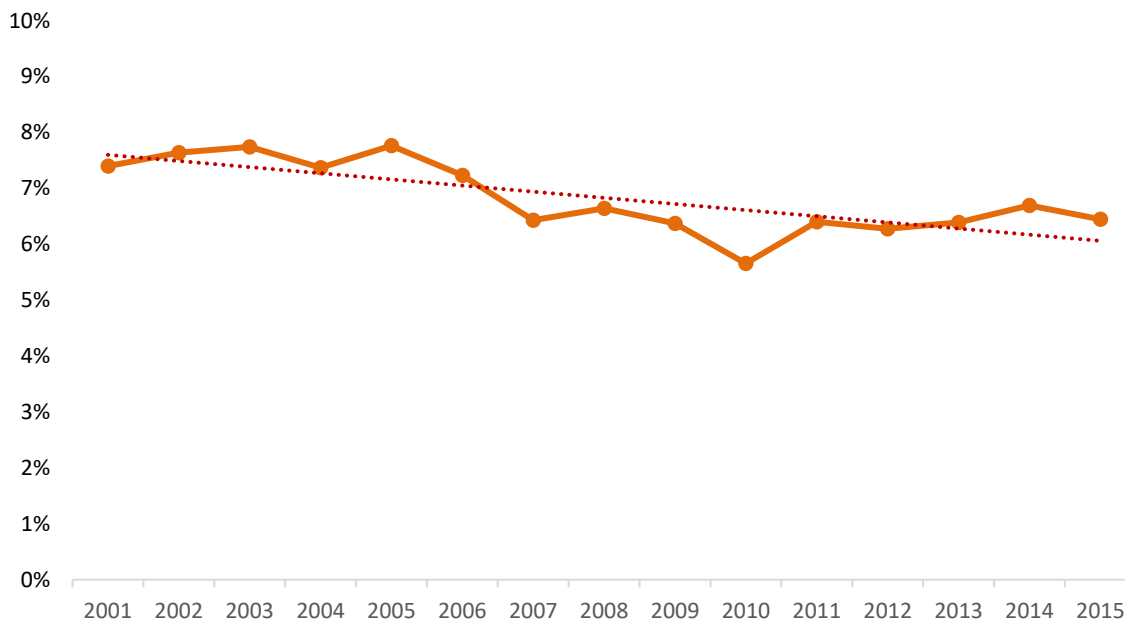
Figur 14. Minskningen i dygnsvariationen mellan år 2001 och 2015



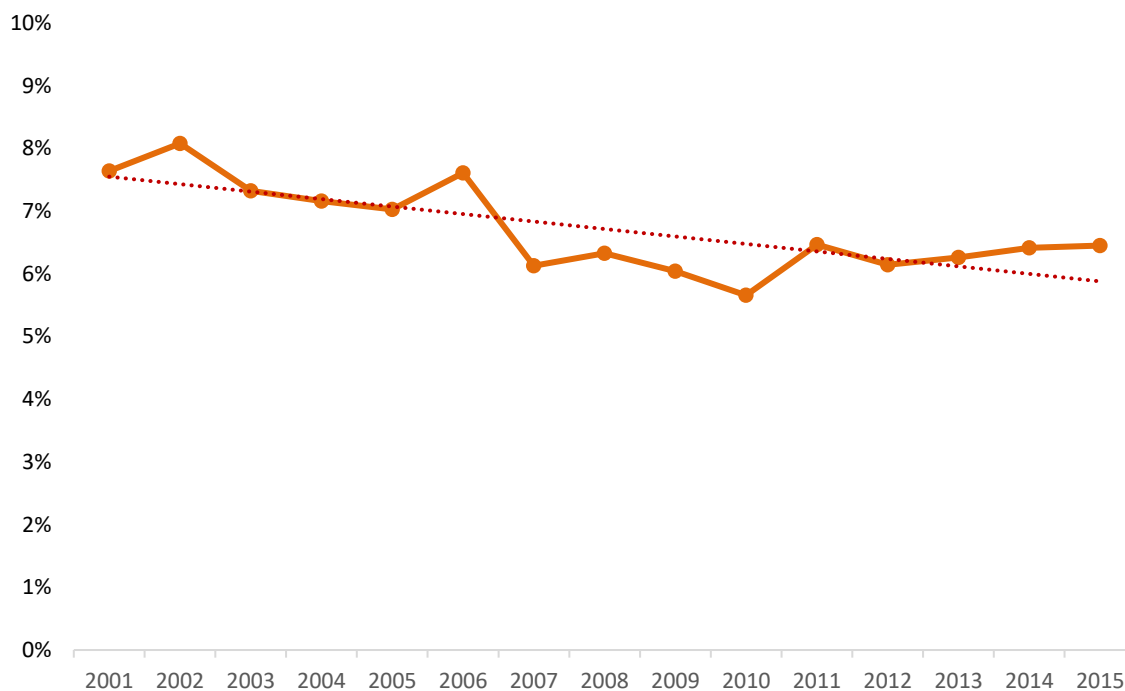
Figur 15. Ökning i dygnsvariationen mellan år 2001 och 2015

4.4 Andel avgångar under maxtimmen

Figur 16 och Figur 17 visar hur andelen avgångar under maxtimmen på morgonen och eftermiddagen har förändrats. Totalt har andelen avgångar minskat med 1,6 procentenheter från 7,6% till 6,0% på morgonen och minskat med 1,6 procentenheter från 7,5% till 5,9% på eftermiddagen. Det innebär en minskning på ca. 21% för både morgonen och eftermiddagen. På både morgonen och eftermiddagen har antalet avgångar även ökat, med 48 procent på morgonen och 44 på eftermiddagen. Totalt över dygnet har avgångarna ökat med 70% mellan 2001 – 2015.



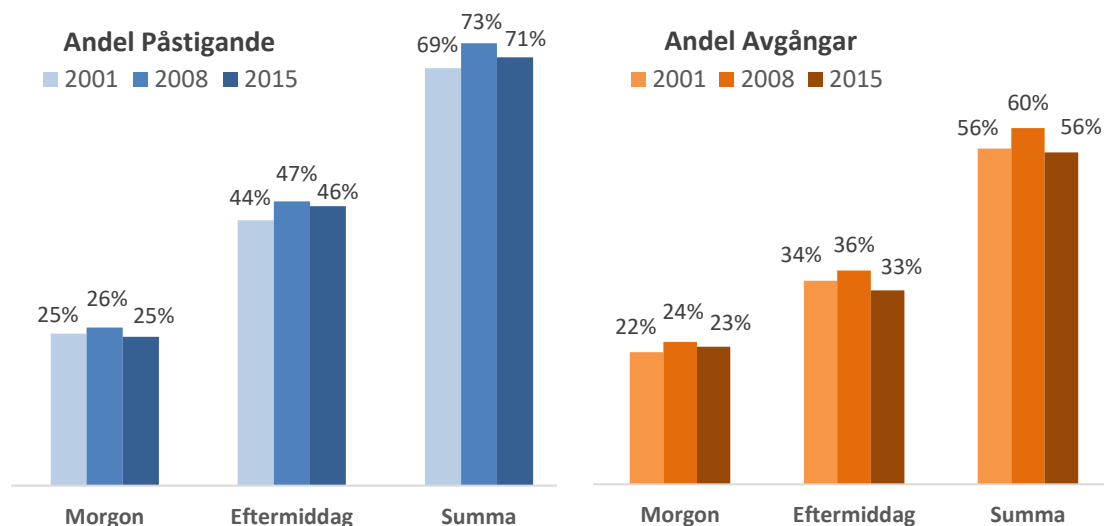
Figur 16. Skillnaden i andelen avgångar under maxtimmen på morgonen mellan 2001 - 2015



Figur 17. Skillnaden i andelen avgångar under maxtimmen på eftermiddagen mellan 2001 - 2015

4.5 Andelen resande och andelen avgångar i pendlingstid

Pendlingstiden i denna analys är satt till 05:00 – 09:00 på morgonen och 13:00 – 19:00 på eftermiddagen. Det är vanligtvis mellan dessa tider som resenärer påbörjar sin resa till och från arbetet eller sin utbildning. Resultatet redovisas i Figur 18 nedan.



Figur 18. Jämförelse med andelen påstigande och andelen avgångar under rusningstid på morgonen 05:00 - 09:00 och eftermiddagen 13:00 - 19:00

Resultatet visar att trenden verkar vara att andelen resenärer under pendlingstid ökar mellan 2001 och 2008 för att sedan sjunka till samma nivå igen 2015. Detta gäller både morgon och eftermiddag och när de två intervallen slås ihop. En intressant observation är även att samma trend verkar gå att urskilja om andelen avgångar för samma tidsintervall studeras. Skillnaden i andelen påstigande och andelen avgångar mellan 2001 och 2015 sammanfattas i Tabell 5 nedan men har varit relativt konstant genom hela perioden.

Tabell 5. Förändringen av andelen påstigande och andelen avgångar mellan år 2001 - 2015

Påstigande		Avgångar	
Morgon	Eftermiddag	Morgon	Eftermiddag
+0 %	+5 %	+5 %	-3 %

4.6 Påverkan av trängsel

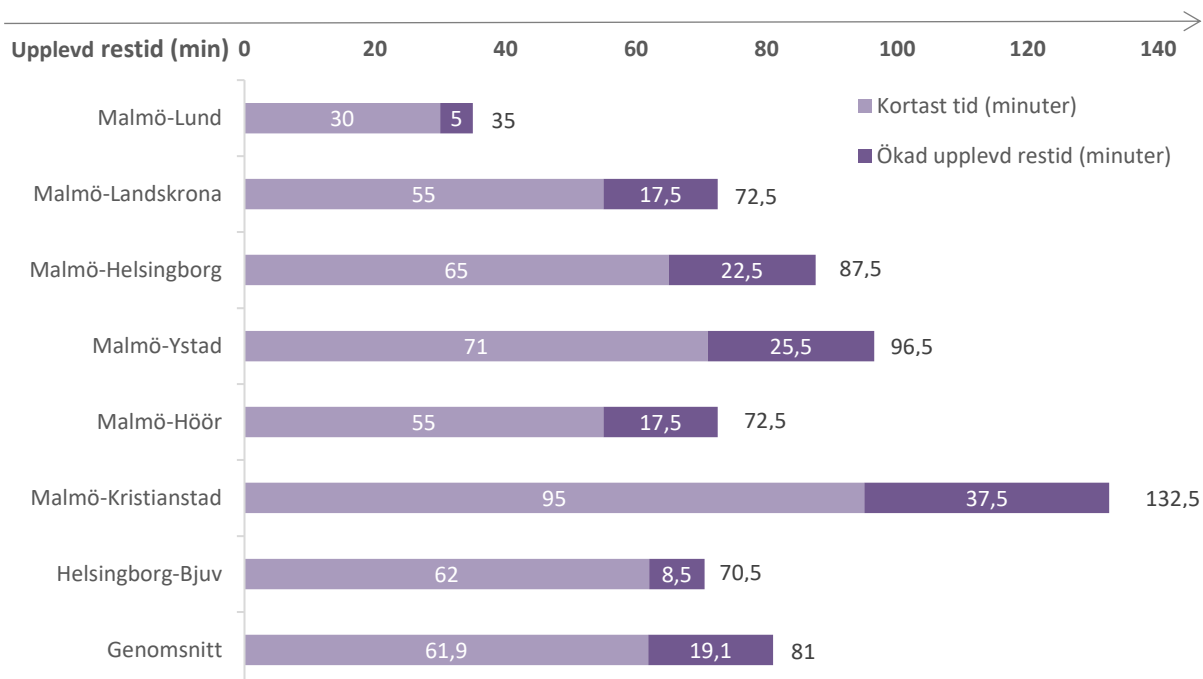
Resultatet av beräkningen av trängseln mellan Malmö-Lund visar att det varken 2008 och 2015 varit trångt på tågen och att alla resenärer ska ha haft möjlighet att sitta ner under resan. Generellt verkar det dock ha varit trängre på morgonen på sträckan Lund-Malmö jämfört med eftermiddagen, men fortfarande ska alla ha haft möjlighet att sitta ner. Dock så indikerar samma siffror att ska ha blivit mindre trångt under morgonrusningen på nämnda sträcka. Sträckan Malmö-Lund är dock ganska lika mellan 2008 och 2015. Detta resultat ger dock inte en helt sanningsenlig bild om hur trängseln har sett ut. Det är inte alls ovanligt att något tåg-set inte är i bruk vilket kan påverka antalet sittplatser markant. Dessutom är det inte ovanligt att resenärer av olika anledningar väljer att stå upp på tågen trots att det finns lediga sittplatser. Det är alltså svårt att säga något om hur trängseln på tåget har förändrats över tiden

Kvoten mellan den kortaste och längsta upplevda restiden om resenären får sitta ner för några sträckor i Skåne redovisas i Tabell 6 nedan. Den faktor som åktiden multiplicerats i nämnaren med är alltså en faktor 1,00 då det resenären har sittplats och det är lite folk på tåget och i täljaren har denna faktor varit 1,50 då resenären kunnat sitta ner men med mycket folk på tåget.

Tabell 6. Kvoten mellan kortast och längst upplevd restid till följd av trängsel i kollektivtrafiken om resenären har sittplats

Sträcka	Kvot
Lund-Malmö	1,18
Landskrona-Malmö	1,32
Helsingborg-Malmö	1,35
Ystad-Malmö	1,36
Höör-Malmö	1,32
Kristianstad-Malmö	1,39
Helsingborg-Bjuv	1,14
Genomsnitt	1,29

I genomsnitt blir den upplevda restiden nästan en tredjedel större. Det verkar framför allt vara de längre resorna som påverkas av trängsel. De korta resorna påverkas generellt inte så mycket av själva åktiden, utan snarare av mer av de andra delarna i resan som i sin tur ej påverkas av trängsel i vagnarna. I Figur 19 framkommer just detta fenomen tydligt, där den kortaste resan mellan Malmö-Lund påverkas mycket mindre av trängsel på tåget än den längsta resan mellan Malmö- Kristianstad. Observera att denna ökning av upplevd restid hade blivit ännu större om resenären hade tvingats stå upp på samma sträcka.



Figur 19. Skillnaden i upplevd restid för några undersökta sträckor beroende av trängsel på tåget om resenären har sittplats.

4.7 Analys

4.7.1 Hur resebeteendet i Skåne har förändrats

Det är tydligt i de grafer som framtagits att resandet i maxtimmen har minskat för både morgonen och eftermiddagen. Totalt har andelen resande minskat med 18% på morgonen och 12% på eftermiddagen under maxtimmen mellan 2001 till 2015. Vid en närmare underökning av andelen påstigande vid de olika stationerna så har trendlinjens lutning minskat för de flesta stationer, se Tabell 7.

Tabell 7. Förändringen av trendlinjens lutning av andelen resande på de undersökta stationerna i maxtimmen över perioden 2001–2015

Station	Riktning	Morgon	Eftermiddag
Malmö	Lund	-18%	-13%
Lund	Malmö	-24%	-4%
Landskrona	Malmö	-11%	+10%
Helsingborg	Malmö	-3%	+3%
Höör	Malmö	-29%	+1%
Kristianstad	Malmö	-25%	-42%
Malmö	Ystad	-21%	+11%
Ystad	Malmö	-30%	-25%
Helsingborg	Bjuv	-28%	-52%
Bjuv	Helsingborg	-37%	-31%
Totalt		-18%	-12%

Förändringen är som tidigare nämnt större på morgonen än eftermiddagen, vilket kanske inte är så konstigt med tanke på att inga av de undersökta stationerna har ökad andel resande på morgonen. De få gånger som trendlinjens lutning ökar är förändringen relativt låg. För vissa stationer har även förändringen varit så pass liten att det varit svårt att urskilja huruvida trendlinjens lutning har ökat eller minskat.

En annan observation är att maxtimmen verkar vara större på eftermiddagen än på morgonen. Detta beror antagligen på att de samlade resorna i riktning *mot* Malmö redovisas var för sig eftersom resenärerna går på olika stationer. Resorna i riktning *från* Malmö samlas istället till en grupp, med undantag för de resor som lämnar Malmö med riktning mot Ystad, vilket gör att beräkningarna för antalet påstigande i Malmö blir väldigt dominerande på eftermiddagen. När man räknar på de resorna som utgår från Malmö som sedan reser ut i Skåne så utgör de i snitt 43 % av alla resor i maxtid, och 34% om man räknar bort Malmö-Ystad.

Flertalet resenärer reser från den mindre orten där de bor till den större orten för att arbeta. Alltså reser folk exempelvis från Ystad in till Malmö för att arbeta på morgonen för att sedan resa samma väg tillbaka hem på eftermiddagen när arbetsdagen tagit slut. Förhållande gäller alltså inte endast Malmö-Ystad, utan är ett förhållande som existerar mellan de flesta städer. Ett undantag från denna regel är förhållandet Malmö - Lund, där dessa två städer har ungefär samma utbyte med varandra trots att Malmö har mer än tre gånger så många invånare. Men eftersom Lund har många stora arbetsplatser samt ett stort universitet och sjukhus så blir det lika många resor både morgon och eftermiddag i båda riktningar. Det fanns även data från tidigare årtal än de som undersökts i intervallet 2001 – 2015. Då framkommer det att andelen har legat på ungefär samma nivåer på morgonen, och något lägre på eftermiddagen för åren 1982 och 1985.

Även vid en undersökning av dygnsvariationen framkommer det att andelen resande under maxtimmen har minskat. Det som dock är intressant är att andelen resande under de undersökta tidsintervallen på både morgon och eftermiddag är konstant mellan 2001 - 2015. Enligt Graf 9 så är förändringen i andelen resande mellan år 2001 och 2015 relativt liten för både morgonens och eftermiddagens pendlingstid.

Undersöks var station för sig så är trenden att de också har en relativt jämn nivå i andelen påstigande över åren 2001, 2008 och 2015, se Tabell 8. Det finns såklart några undantag, exempelvis Kristianstad station, där det ökat markant både på morgonen och eftermiddagen. Överlag så har andelen ökat på de flesta stationer, och det har ökat på mer eftermiddagen än på morgonen.

Tabell 6. En jämförelse mellan andelen påstigande på de olika stationerna under pendlingsstid mellan åren 2001 och 2015

Station	Riktning	Morgon	Eftermiddag	Totalt
Malmö	Lund	+4%	+1%	+2%
Lund	Malmö	+4%	+4%	+4%
Landskrona	Malmö	-1%	+26%	+7%
Helsingborg	Malmö	+73%	+89%	+83%
Höör	Malmö	-18%	-2%	-9%
Kristianstad	Malmö	+23%	+16%	+17%
Malmö	Ystad	-9%	-14%	-12%
Ystad	Malmö	-22%	+1%	-8%
Helsingborg	Bjuv	+2%	+58%	+47%
Bjuv	Helsingborg	-13%	+12%	-6%
Totalt		-2%	+5%	+3%

En annan intressant observation är hur variationen av andelen resande över dygnet har förändrats på eftermiddagen. I Graf 7 syns det hur andelen resande har minskat efter peaken vid kl. 16, medan den ökar innan peaktid. Det verkar alltså ha skett en förflyttning av andelen resande från efter peaktid till innan peaktid på eftermiddagen vilket eventuellt kan bero på att den genomsnittliga arbetsdagen har blivit kortare eller avslutas tidigare på dagen. På morgonen däremot sker minskningen både före och efter peaken.

4.7.2 Andelen avgångar minskar under maxtimmen

Precis som för andelen resande så har andelen avgångar minskat. Totalt verkar andelen avgångar ha minskat med 21% för på både för och eftermiddagen. För de flesta stationer har även andelen avgångar minskat under maxtimmen, se Tabell 9 nedan. Det kan vara intressant att observera att maxtimmen på eftermiddagen på Höör station är den enda timmen där både andelen påstigande och andelen avgångar ökar samtidigt. Det är även den enda gången som ökningen är markant. I de andra två fallen så är ökningen betydligt mindre. Tittar man på hur andelen avgångar har förändrats under över tid i tidsintervallet 05:00 – 09:00 och 13:00 – 19:00 i Graf 9 så har den förändringen varit liten. Framför allt är skillnaden mellan 2001 och 2015 väldigt liten.

Tabell 7. Överblick över hur lutningen på trendlinjens förändras för andelen avgångar för de olika stationerna under maxtimmen över perioden 2001 – 2015

Station	Riktning	Morgon	Eftermiddag
Malmö	Lund	-14%	-14%
Lund	Malmö	-6%	-11%
Landskrona	Malmö	-1%	0%
Helsingborg	Malmö	+5%	-10%
Höör	Malmö	+5%	+29%
Kristianstad	Malmö	-62%	-63%
Malmö	Ystad	-19%	-29%
Ystad	Malmö	-51%	-38%
Helsingborg	Bjuv	-75%	-69%
Bjuv	Helsingborg	-77%	-75%
Totalt		-21%	-21%

4.7.3 Påverkan av trängsel

Förlängningen av den upplevda restiden till följd av trängsel är enligt de beräkningar som gjorts ungefär 29%. Resultatet visade dock att för sträckan Malmö-Lund, där åktiden är jämförelsevis kort, så ökar den upplevda restiden med 18%, vilket var mindre än genomsnittet. Behöver resenären stå upp så ökar den mer och i det värsta fallet när resenären behöver stå upp och det är så trångt som det kan bli på tåget så är ökningen 38%, se Figur 20.



Figur 20. Skillnaden i upplevd restid till följd av trängsel på tåget på sträckan Malmö-Lund med Öresundståg i båda riktningar. Övre siffran anger den upplevda restiden i minuter, den undre siffran anger kvoten mellan aktuell upplevd tid och kortast upplevda restid till följd av trängsel.

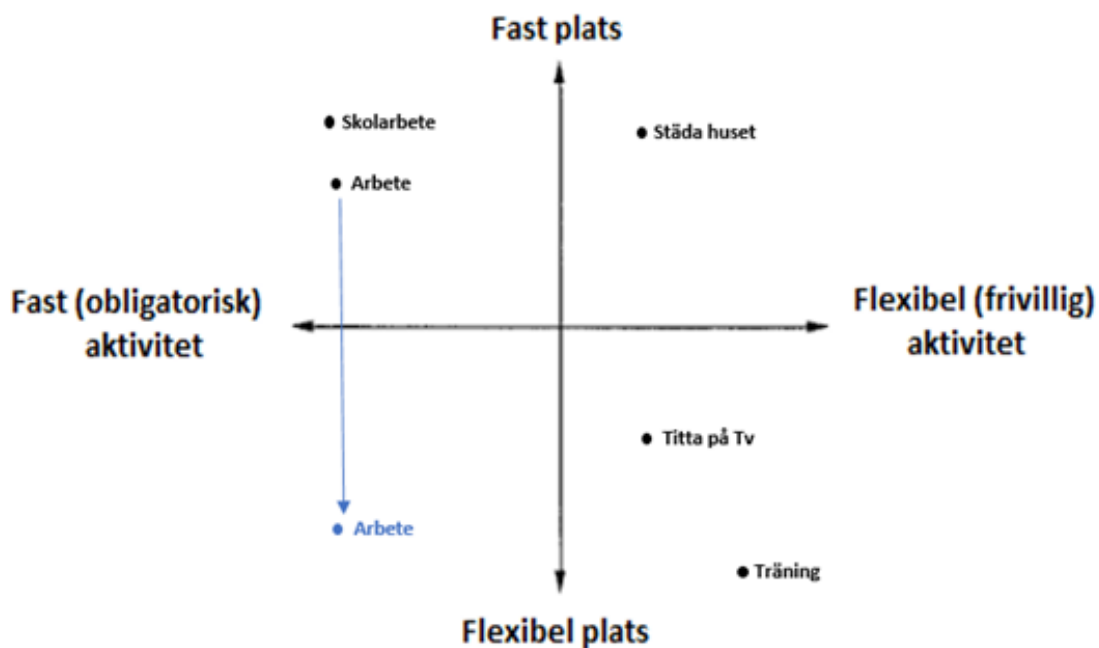
Samtidigt visar data att beläggningen på tågen aldrig överskridit den nivå där resenärerna i genomsnitt har behövt stå upp. Men som tidigare nämnt är den beräkningen genomförd under förutsättning att alla tåg-set ska kunna användas som planerat, vilket vi i verkligheten vet inte alltid är fallet. Dessutom är det många resenärer som ska till och från Kastrup på tågen, vilket gör att deras väskor kan ta upp sittplatser som folk ej kan sitta på. Dessutom så är beläggningen ett medelvärde framräknat på en vecka i oktober, vissa dagar kommer beläggningen vara högre och andra dagar lägre. Det är alltså svårt att verkligen veta hur verkligheten ser ut dag och framför allt hur trängseln har förändrats över tiden och därmed vilken påverkan den skulle kunna tänkas ha på folks restidsvanor i Skånes regionala tågtrafik.

5 Diskussion och slutsatser

5.1 Resultatdiskussion

Eftersom antalet avgångar har ökat, men andelen under maxtimmen har minskat skulle det kunna vara en bidragande faktor till det förändrade resebeteendet. Eftersom avgångarna verkar ha blivit fler och dessutom spritt ut sig över dygnet så har resenärerna möjligheten att resa på andra tider än maxtimmen. Det är alltså inte helt otroligt att hur Skånetrafiken väljer att planera sina avgångar kommer ha en påverkan på när folk väljer att resa. Fler valmöjligheter leder till ett mer spritt resande.

En av de faktorer som skulle kunna förklara förändringen av resandet är det faktum att allt fler förvärvsarbetare har börjat få ett val om vart och när de ska arbeta. Det har lett till att fler börjat jobba vissa tider på andra platser än den fysiska arbetsplatsen. Antingen att de arbetar hemifrån eller arbeta medan de befinner sig på resande fot. Aktiviteten **Arbete** (markerad med blått i Figur 21) har blivit mer oberoende av att befinna sig på en fast plats, och har förflyttat sig till en ny plats i matrisen som klassar aktiviteter, se Figur 21.



Figur 21. Matris för klassificering av aktiviteter beroende av flexibilitet i tid och uppgift.

Aktiviteten arbete har i många fall flyttat från en ruta i matrisen till en annan.

Källa: Villhelmsson (1999)

Det finns tyvärr inte några siffror på huruvida fler individer i Skåne har börjat jobba med flexibla arbetstider, så det kan vara svårt att avgöra hur stor anledning flexibla arbetstider skulle kunna vara till det förändrade resebeteendet. Men sett till den litteratur som finns beskrivs det ändå att andelen som jobbar hemifrån eller med mer fria arbetstider verkar öka

generellt i världen och även Sverige. En logisk slutsats borde alltså vara att även denna andel ökar i Skåne, där det dessutom finns många arbetsplatser som med lätthet kan implementera åtgärder som möjliggör för individer att ha flexibla arbetstider. Det i sin tur kan därför tänkas påverka andelen resande under maxtimmen på morgon och eftermiddagen.

Det skulle också kunna förklara varför resande under rusningstid, det vill säga 05:00 – 09:00 och 13:00 – 19:00 förblir relativt oförändrat. Samma resenär som tidigare var tvungen att resa i maxtimmen kan nu välja att resa innan eller efter maxtimmen istället eftersom de inte har en fast arbetstid att följa. De är fortfarande resenärer i tågsystemet, men har nu flyttat tidpunkt på morgonen eller eftermiddagen som de reser till och från jobbet, vilket stöds av tidigare forskning som tagits upp i litteraturstudien.

Sett till hur trängseln påverkar fördelningen av resenärerna över dygnet så visar resultatet att det är de långa resorna som får störst ökad upplevd restid vid trängsel på tågen. Det är även dessa resor som personer faktiskt vill kunna jobba. En tio minuter lång resa emellan Malmö-Lund kanske inte är den resan som resenären tar fram datorn och börjar arbeta på. Men en längre resa med över en timmes restid, som mellan Malmö-Kristianstad, definitivt har en andel resenärer som vill kunna utnyttja restiden till något meningsfullt. Det är alltså problematiskt att trängsel på tågen påverkar de längsta resorna mest, eftersom det är dessa resor som resenärerna vill kunna arbeta på.

Redan idag är Skånes järnvägsnät, framför allt mellan Malmö och Lund, hårt belastat. Att utöka med fler turer för folk att välja bland blir alltså svårt eftersom det inte finns så mycket mer plats i systemet. Bana och fordonskapaciteten behöver alltså byggas ut och förbättras, vilket nu sker med byggande från två till fyra spår mellan Malmö-Lund och anskaffning av nya våningståg. Men sådana stora projekt tar ofta lång tid att genomföra. Därför kan det komma att krävas mjuka åtgärder för att effektivisera de system som redan finns idag.

Eftersom andelen avgångar följer samma mönster som andelen påstigande så verkar det ytterligare stärka idén om att resenärerna kommer sprida ut sig när avgångarna gör det. Det skulle alltså innebära att redan vid planeringen av avgångarna så kan en påverkan göras på när folk väljer att resa, vilket i sin tur innebär att med hjälp av planeringen av avgångarna så skulle trängseln kunna minskas. Det finns alltså möjligheter att redan på kort sikt med administrativa åtgärder kunna öka kapaciteten genom att effektivisera avgångarna.

Vad som dock måste klargöras är vad som är hönan och vad som är ägget. Har vi fått fler utspridda avgångar för att Skånetrafiken märkt att det efterfrågats av resenärerna, eller ha resenärerna spridit ut sig för att Skånetrafiken har planerat sina avgångar för det?

En annan lösning som tagits upp i litteraturstudien är att ha olika priser på biljetterna beroende när på dygnet resan genomförs. Detta leder till att de som har möjlighet till att byta tidpunkt för när de ska resa får ett incitament till att genomföra bytet. Det som dock kan vara problematiskt med denna approach till problemet är att det är orättvist för dem som inte kan välja. Vanligtvis är det arbetare inom serviceyrken som har en fast arbetsbetstid. Dessa yrken har också vanligtvis lägre inkomst än vad ett jobb på kontor har, där det är mer vanligt med flexibla arbetstider.

Detta skulle alltså leda till att individer som har en högre inkomst får billigare resor och individer med lägre inkomst måste betala mer för kollektivtrafiken, vilket leder till vidare diskussion om rättvisa. Frågan är om det ska straffa sig att resa under peaktid, eller löna sig att resa utanför peaktid. Samtidigt kanske den ökade samhällsnyttan som uppstår vid ett sådant system leda till förbättringar för de som är avlönade inom serviceyrken. Ska det införas ett system med olika prisnivåer beroende när på dygnet resan genomförs måste dessa motiveras väl men också förklaras för allmänheten på ett sådant sett så att alla kan se varför det systemet hade kunnat göra nytta för samhället i stort. Samtidigt så kan samhällskostnaden bli större om resenärer i kollektivtrafiken prisas bort och börjar belasta vägnätet istället.

5.2 Metoddiskussion

De eventuella fel som skulle kunna finnas i Skånetrafikens data är sådana som kan uppstå vid själva genomförandet av resanderäkningar. Det finns alltid en risk att någon räknar fel när det är människor som genomför arbetet. Sådana fel är alltid svåra att få bort helt men bör heller inte ha haft en allt för stor påverkan på slutresultatet eftersom räkningsmetodiken var den samma vid alla tillfällen.

En annan eventuell felkälla kan uppstå då Skånetrafikens indata inte gick att överföra automatiskt till någon form av bearbetningsprogram. Detta ledde till att överföringen fick genomföras manuellt. Det kan i sin tur kan leda eventuella felskrivningar som kan ha påverkat resultatet. För att se till att eliminera dessa felskrivningar har därför all data gått igenom mer än en gång för att kunna rätta till eventuella fel. Utstickande värden har även de undersökts en extra gång för att se till att all indata stämmer så att korrekt resultat kan redovisas.

Sedan är det lite missvisande att maxtimmen inte infaller samma timme för de olika stationerna alla år. Detta var dock en förenkling som behövdes göras för att smidigt kunna jämföra de olika åren. Möjligtvis att istället för att räkna ut vilken timme som hade flest påstigande på varje station, hade det från början kunnat bestämmas mellan vilka klockslag som antalet resenärer skulle räknas. Det bör dock nämnas att för de stationer där maxtimmen avviker från genomsnittet är oftast skillnaden mellan antalet resenärer inte speciellt stor jämfört om de räknats på den genomsnittliga maxtimmen 07:00 - 08:00 och 16:00 - 17:00 istället. Sammantaget bör alltså denna förenkling inte ha haft en allt för stor påverkan på det slutgiltiga resultatet.

Ett av problemen med att genomföra vissa delar av denna rapport var avsaknaden av data. All data finns nämligen inte alltid sparad, vilket kan göra en jämförelse över tiden svår att genomföra. Att spara data borde prioriteras mer i branschen, då det kan vara av stor nytta vid sådana här typer av arbeten där tidsperspektivet är av stor vikt.

Bristen på data gjorde att det var svårt få fram data för antalet sittplatser på tågen. Det finns ju givetvis data för hur många sittplatser det är per tåg-set, men tyvärr är det svårare att få fram antalet tåg-set för respektive avgång. Detta gjorde att den beräkningen för trängsel som genomfördes inte täckte in så mycket som önskats. Därför blir det resultat som framkommit av de beräkningarna snarare än indikation på något, än faktiska siffror som tydligt ger ett resultat. Trots det kan det lilla som ändå gick att få fram ge en fingervisning om var trenden ligger, så därför kändes det ändå motiverat att ta med den beräkningen i rapporten.

5.3 Slutsatser

Andelen resenärer under maxtimmen på både morgonen och eftermiddagen har minskat med 18% på morgonen och 12% på eftermiddagen. Detta trots att antalet resenärer i tågtrafiken totalt sett har ökat mellan åren 2001–2015. Resenärer verkar även ha förflyttat sig inom det som traditionellt är pendlingstid på vardagar. Resenärerna på morgonen verkar ha spridit ut sig till timmarna före och efter maxtimmen, medan på eftermiddagen verkar andelen resande ökat innan peaken, för att sedan minska efter peaken. Folk verkar alltså att välja att resa hem tidigare från arbetet eller skolan på eftermiddagen.

Det är svårt att lyfta fram någon enskild faktor som ligger bakom de förändringar som har skett. Några tänkbara faktorer som diskuterats i denna rapport är att antalet turer har ökat över hela dygnet, vilket ger resenärerna större möjligheter att välja när de ska resa. En

annan tänkbar orsak skulle kunna vara förändrade arbetstider. Eftersom individer har större friheter att välja när de ska resa till och från jobbet så sprider de ut sig under pendlingstid på de turer som inte har lika hög beläggning som turerna under maxtimmen. Det rapporten inte lyckats reda ut helt är huruvida trängseln på tågen har förändrats och därmed haft en påverkan på folks restidsvanor. Detta berodde på att det var svårt att få fram tillfredställande data så det kunde genomföras en ordentlig beräkning på trängseln på tågen i Skånes regionala tågtrafik.

Det är alltså svårt att peka på en faktor som skulle ha påverkat mer än andra. Det mest troliga är att alla dessa faktorer tillsammans påverkar hur folk väljer att resa. Dessutom är det väldigt troligt att det finns fler faktorer som bidragit till förändringarna, men dessa har inte tagits upp och undersökts i denna rapport.

En närmare studie av hur trängsel och komfort på tågen ser ut i Skåne hade varit av värde, eftersom det ger ytterligare underlag för hur Skånetrafiken skulle kunna optimera sina resurser i tågtrafiken. Trängsel på tågen skulle nämligen kunna vara en av de faktorer som påverkar när på dygnet som folk väljer att resa, framför allt för längre sträckor. Om det även skulle gå att titta närmare på hur trängsel på tåget har förändrats över tid skulle det ge ytterligare underlag på om Skånetrafiken lyckats effektivisera tågtrafiken och hur de ytterligare skulle kunna förbättra komforten. Denna rapport har gjort en ytlig undersökning av detta, men en mer djupgående studie hade varit till fördel för framtida forskning och trafikutveckling.

6 Referenser

- Aarhaug J., Ørving T. & Buus Kristensen N. (2018) *Samfunnstrender og ny teknologi - Perspektiver for fremtidens transportsystem*. TØI-rapport 1641/2018. Transportøkonomisk institutt Norge
- Améen M. & Möller J. (2006) *Regionaltrafikens renässans - exemplet Öresundsregionen*. Informationsförlaget, Banverket.
- Brandström J. & Sundin J. (2018) *Utveckling av utbud och priser på järnvägslinjer i Sverige 1990–2017*. Transportstyrelsen.
- De Borger B. & Wuyts B. (2011) *The structure of the labor market, telecommuting, and optimal peak period congestion tolls: A numerical optimization model*. *Regional Science and Urban Economics* 41
- U. Diehl & L. Nilsson (2012) *Svenska Lok och Motorvagnar med personvagnar 2012*. Göteborg: Förlagstallet
- U. Diehl & L. Nilsson (2015) *Svenska Lok och Motorvagnar med personvagnar 2015*. Göteborg: Förlagstallet
- Gripsrud M. & Hjorthol R. (2012) *Working on the train: from 'dead time' to productive and vital time*. *Transportation* 39 (5)
- Kim S-N., Choo S. & Mokhtarian P.L. (2015) *Homebased telecommuting and intra-household interactions in work and non-work travel: A seemingly unrelated censored regression approach*. *Transportation Research part A: Policy and Practice*. Volume 80
- Lidestam H. & Jonsson S. (2018) *Kapa topparna! - Peakproblematik utifrån ett kollektivtrafikperspektiv*. Nationellt kunskapscentrum för kollektivtrafik
- Mellner, C., Aronsson, G., & Kecklund, G. (2015). *Boundary Management Preferences, Boundary Control, and Work-Life Balance among Full-Time Employed Professionals in Knowledge-Intensive, Flexible Work*. *Nordic Journal of Working Life Studies*, 4(4), 7–23 <https://doi.org/10.19154/njwls.v4i4.4705>
- Mokhtarian P.L. (2009) *If telecommunication is such a good substitute for travel, why does congestion continue to get worse?* *Transportation Letters*, 1:1, 1-17
DOI: 10.3328/TL.2009.01.01.1-17
- Mokhtarian, P.L., Salomon, I.: *How derived is the demand for travel? Some conceptual and measurement considerations*. *Transportation Research part A* 35
- Parry, I.W.H., Bento, A., 2001. *Revenue recycling and the welfare effects of road pricing*. *Scandinavian Journal of Economics* 103
- Pyddoke R. & Wretstrand A. (2016) *Vilken grad av prisdifferentiering – En översikt av analyser av optimala taxor i kollektivtrafiken*. K2 OUTREACH 2016:10. Lund: K2 - Nationellt kunskapscentrum för kollektivtrafik.

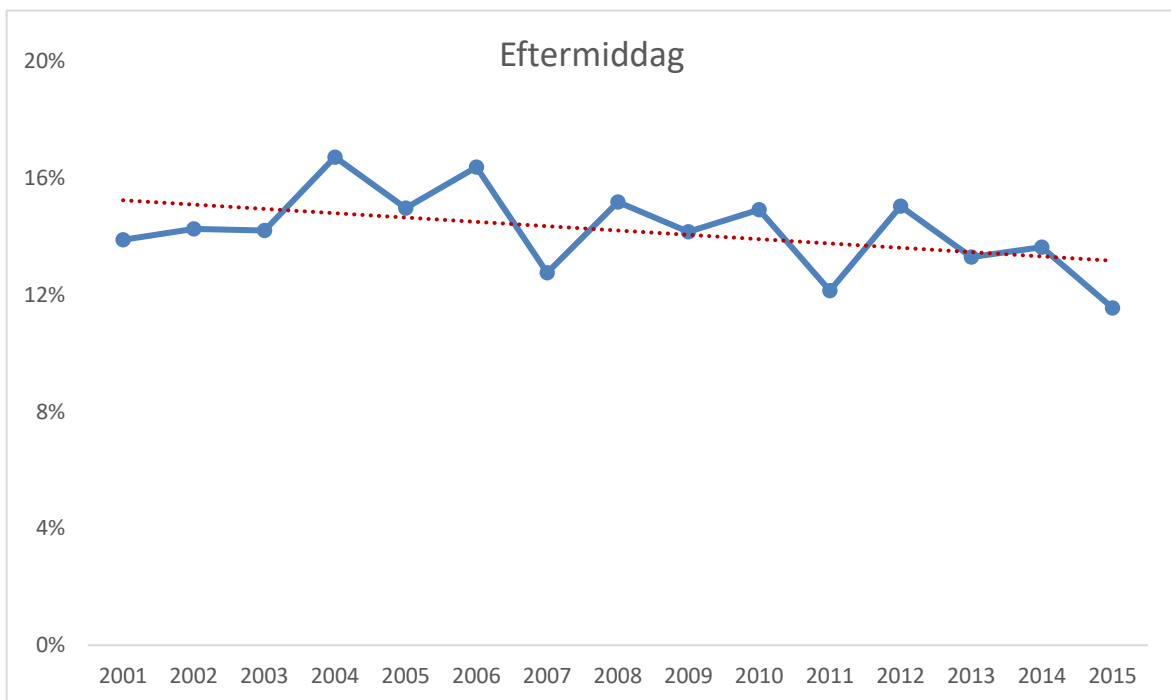
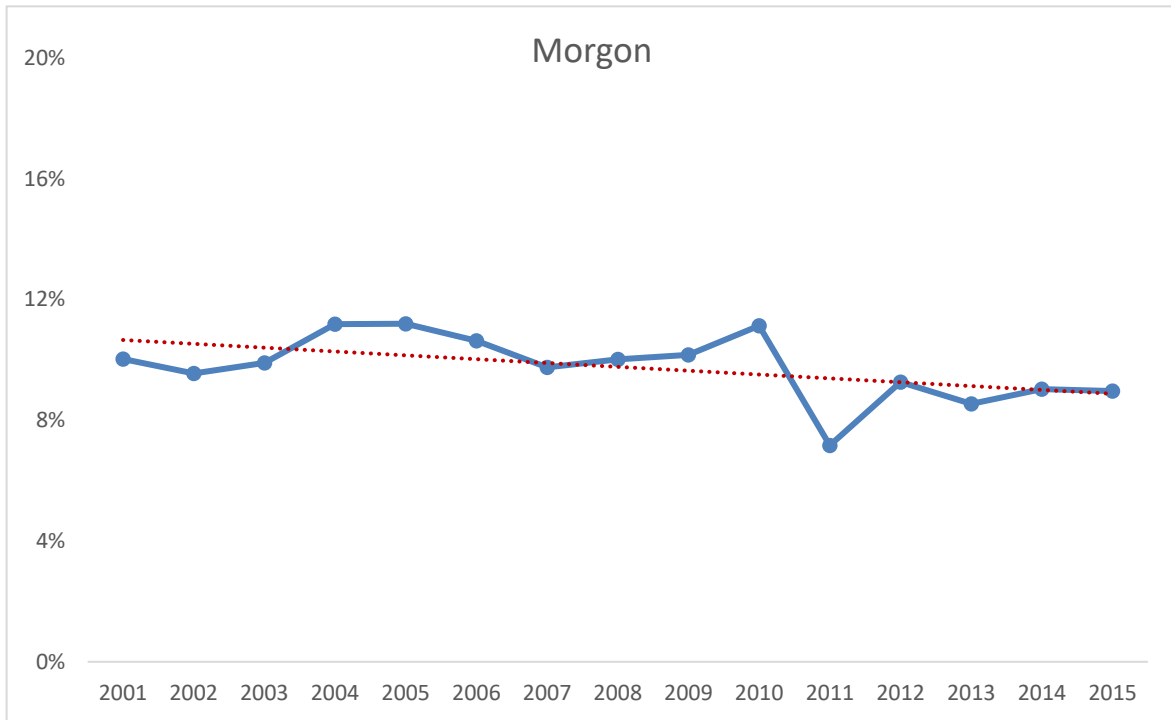
- Regeringens proposition (2008/09:93), *Mål för framtidens resor och transporter*
- Region Skåne (2018). *Regional transport – infrastrukturplan för Skåne 2018–2029*.
- Roberson, S. L. (2001) *Defining travel - Diverse visions*. University press of Mississippi.
- Skåmedal J. (2001) Does *Telecommuting Reduce Travel? A Swedish Investigation of the Expected Substitution Effect*. Journal of Human Resource Costing & Accounting, Vol. 6 Issue: 2, pp.39–53
- Stridsberg M., Hallenberg J. & Jonathan Sundin J. (2018). *Transportmarknaden i siffror 2018-översikt av utvecklingen på marknaderna för väg och järnvägstransporter*. Transportstyrelsen.
- Swärth J. E. & Björklund G. (2015) *Värdering av komfort i minskning av trängsel i kollektivtrafiken - En sammanfattning*. Statens väg- och transportforskningsinstitut.
- Tirachini A., Hurtubia R., Dekker T & Daziano R.A. (2017). *Estimation of crowding discomfort in public transport: Results from Santiago de Chile*. Transportation Research Part A.
- Tirachini A., Hensher D.A. & Rode J.M. (2013) *Crowding in public transport systems: Effects on users, operation and implications for the estimation of demand*. Transportation Research Part A: Policy and Practice. Volume 53
- TRAFÄ (2019) *Punktlighet på järnväg 2018*. Stockholm: Trafikanalys
- TRAFÄ (2018a) *Regional linjetrafik 2017*. Stockholm: Trafikanalys.
- TRAFÄ (2018b) *Så reser vi baserat på socioekonomi – resmönster för 37 grupper*. PM 2018:9 Stockholm: Trafikanalys
- Trafikverket (2012) *Kol-TRAST: Planeringshandbok för en attraktiv och effektiv kollektivtrafik*. Borlänge: Trafikverket
- Unionen (2019). *Flexibel arbetstid*. Elektronisk källa hämtad den 2019-03-22 <https://www.unionen.se/rad-och-stod/flexibel-arbetstid>
- Vilhelmson B. (1999) *Daily mobility and the use of time for different activities. The case of Sweden*. GeoJournal 48 s.91 - 104
- Vilhelmson B. & Thulin E. (2016) *Who and where are the flexible workers? Exploring the current diffusion of telework in Sweden*. New Technology, Work and employment 31:1
- Wahl C. & Jonsson L. (2008) Trafikens uppkomst och drivkrafter. I Hydén C. (red.) *Trafiken i den hållbara staden*. Lund, Studentlitteratur. Kapitel 1 s.11
- Resvaneundersökningen i Skåne 2013 (2013)
- Wretstrand A., Danielson H., Nordell O. (2012). *Kollektivtrafikorganisation i Sverige. Regionerna blir färre men större – spelplanen förändras*. Lund, Lunds universitet, LTH, Institutionen för Teknik och samhälle.

Bilagor

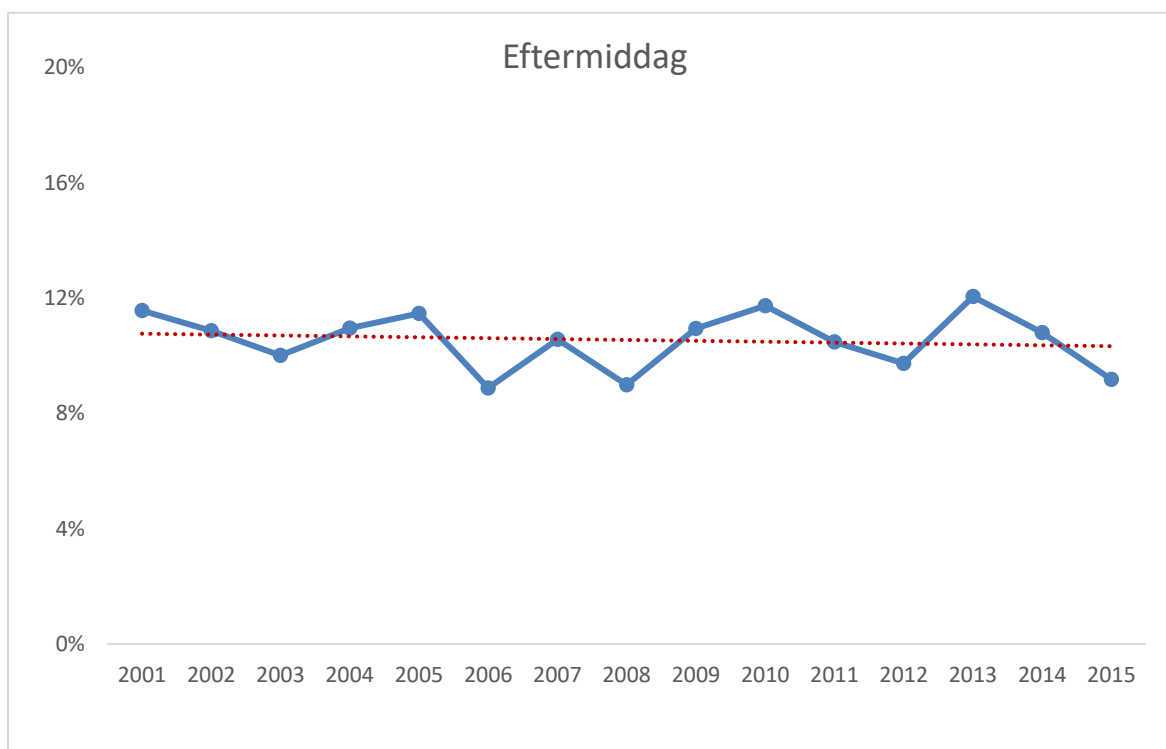
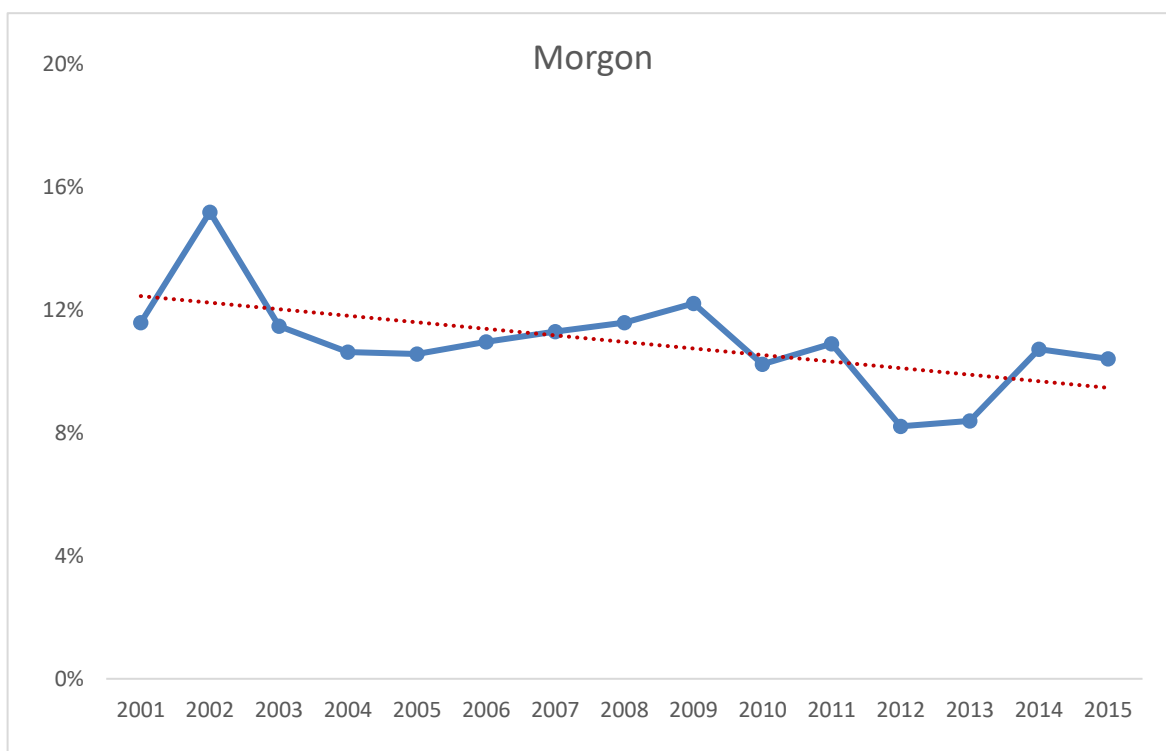
Skillnad i maxtimmen för påstigande på olika stationer	42
Variation över dygnet av andelen rensade för olika stationer	52
Skillnad i maxtimmen för avgångar på olika stationer	57
Skillnad i andelen påstigande och avgångar i pendlingsstid för olika stationer	67

Skillnad i maxtimmen för påstigande på olika stationer

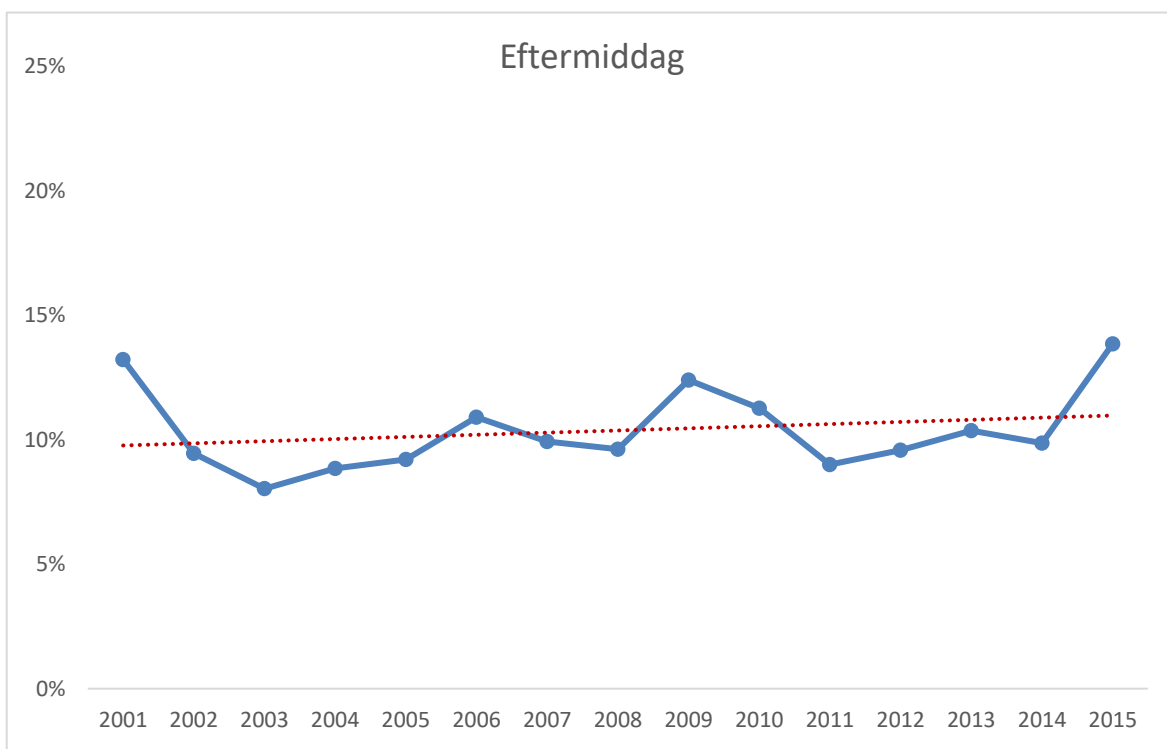
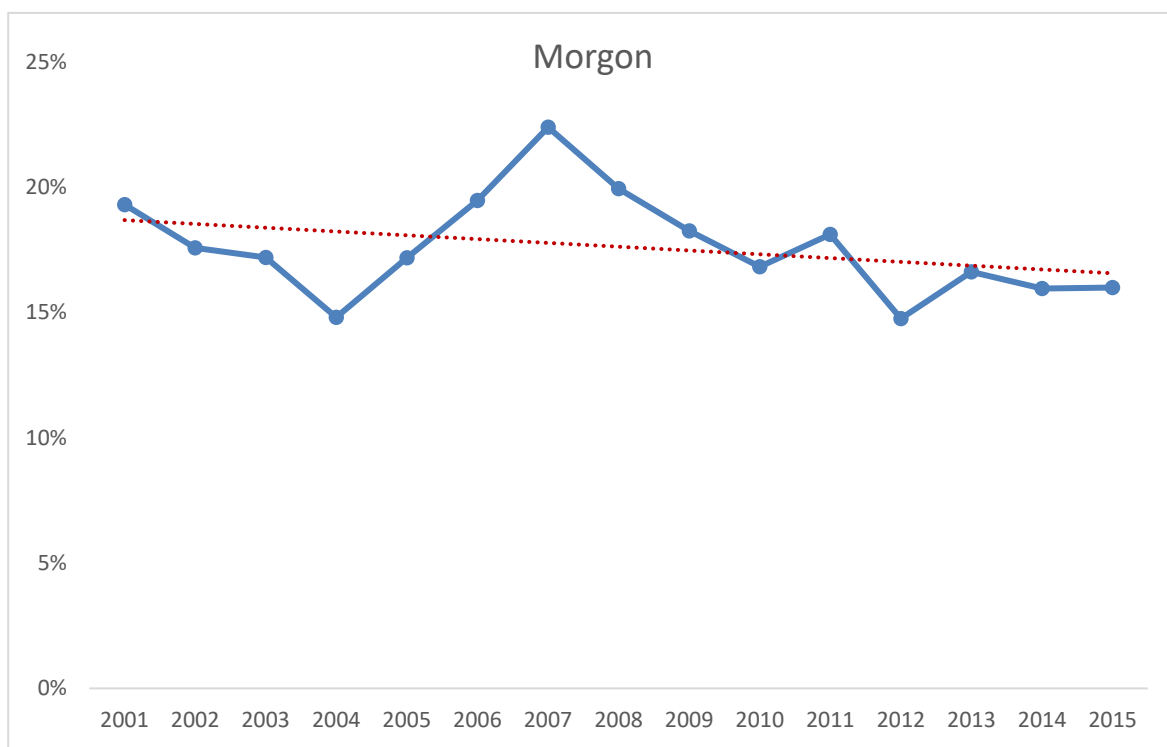
Malmö riktning mot Lund



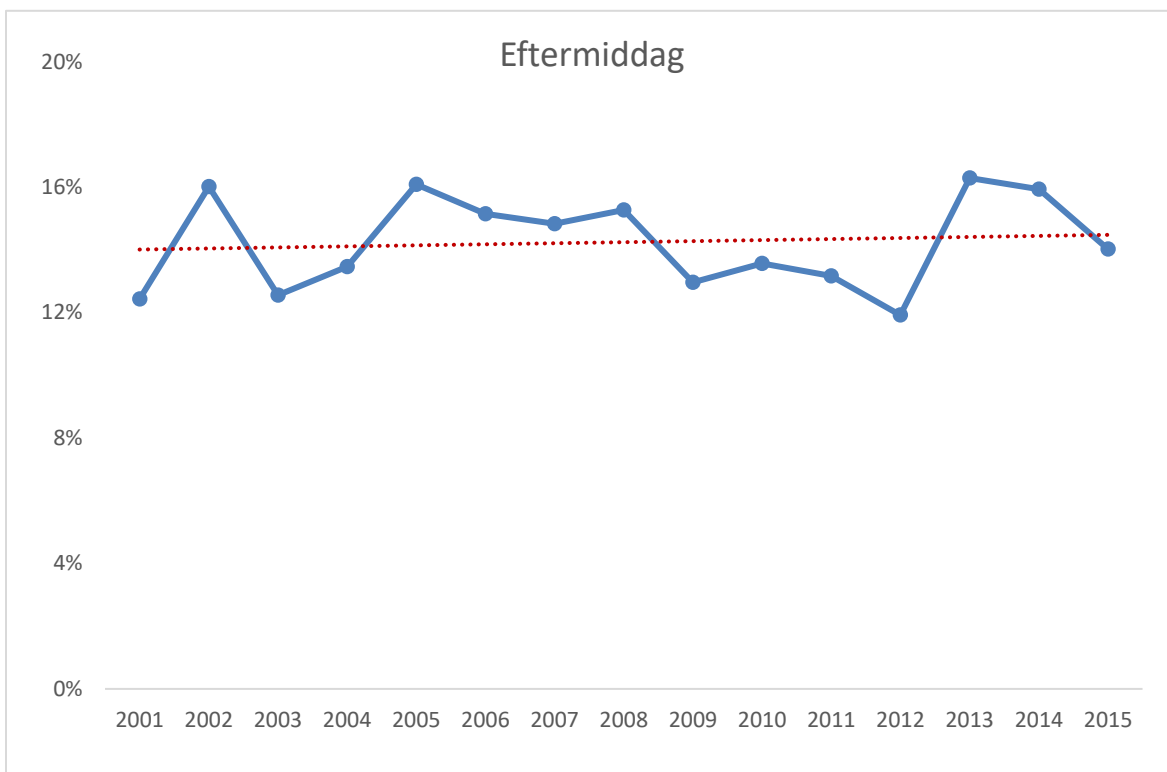
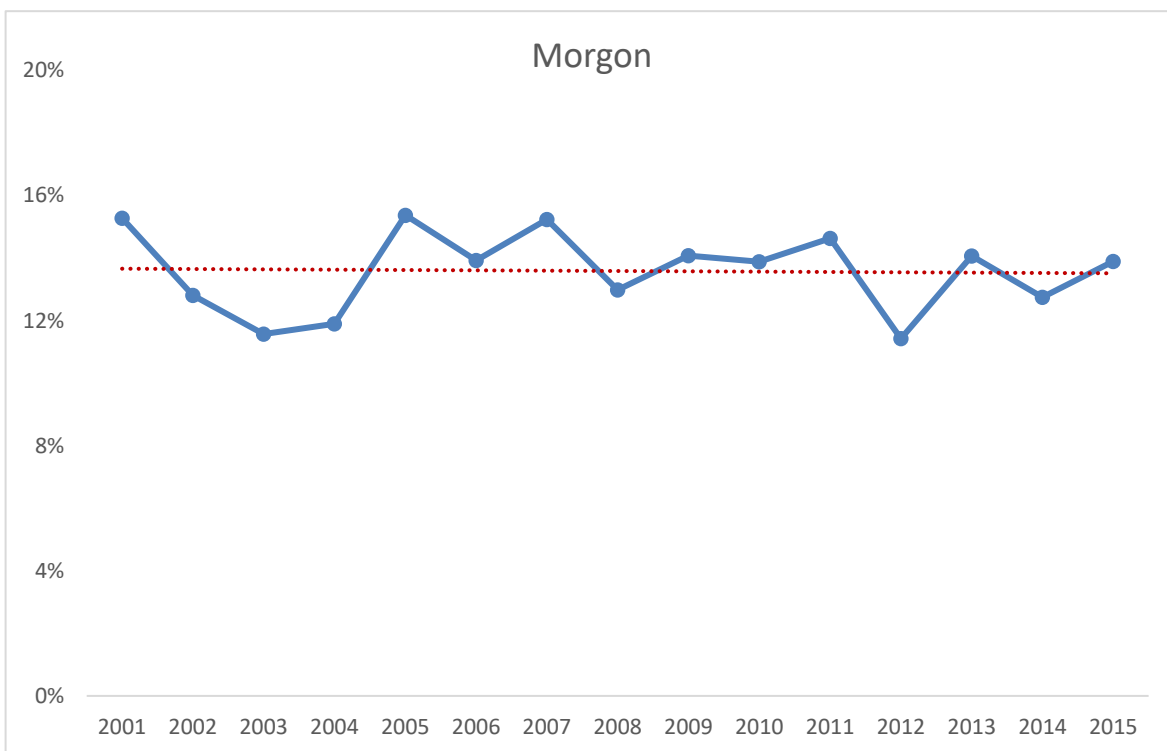
Lund riktning mot Malmö



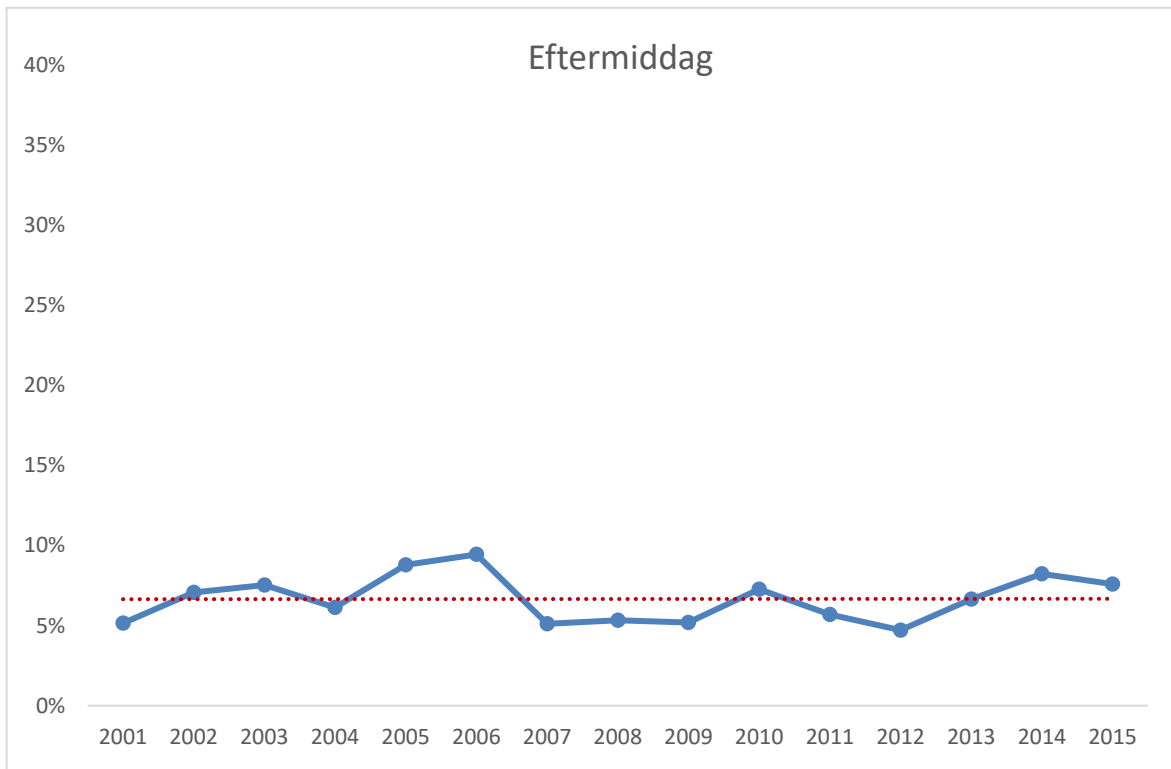
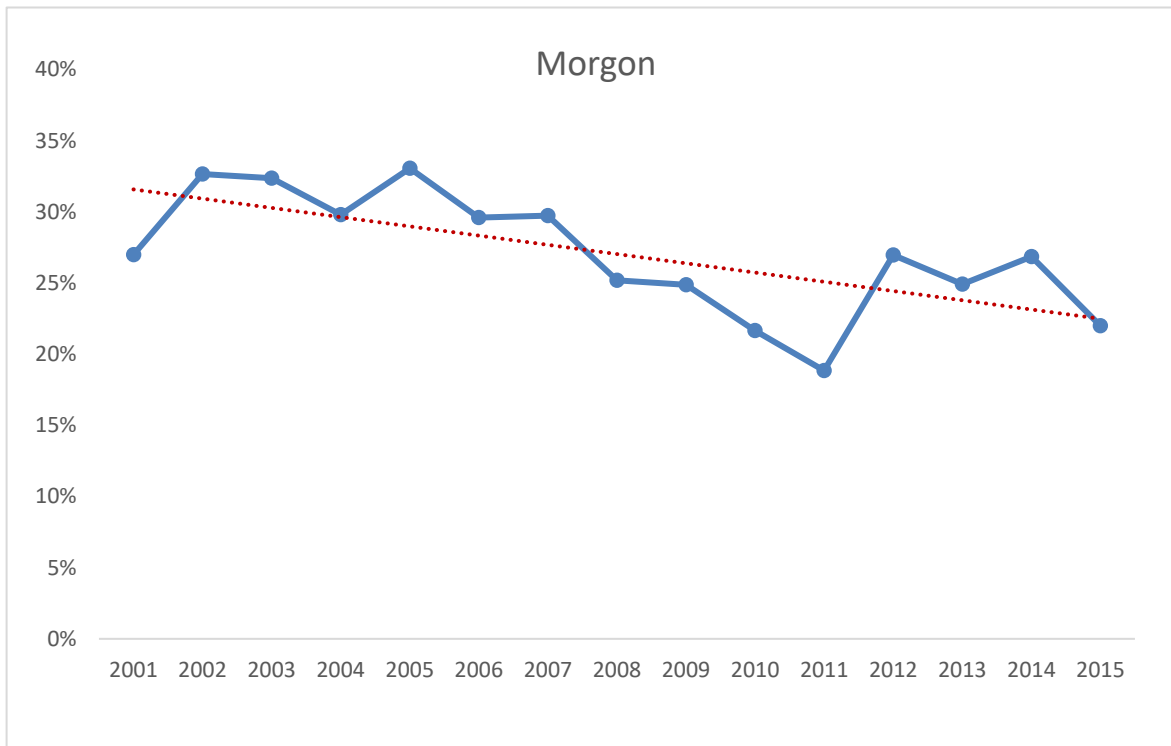
Landskrona riktning mot Malmö



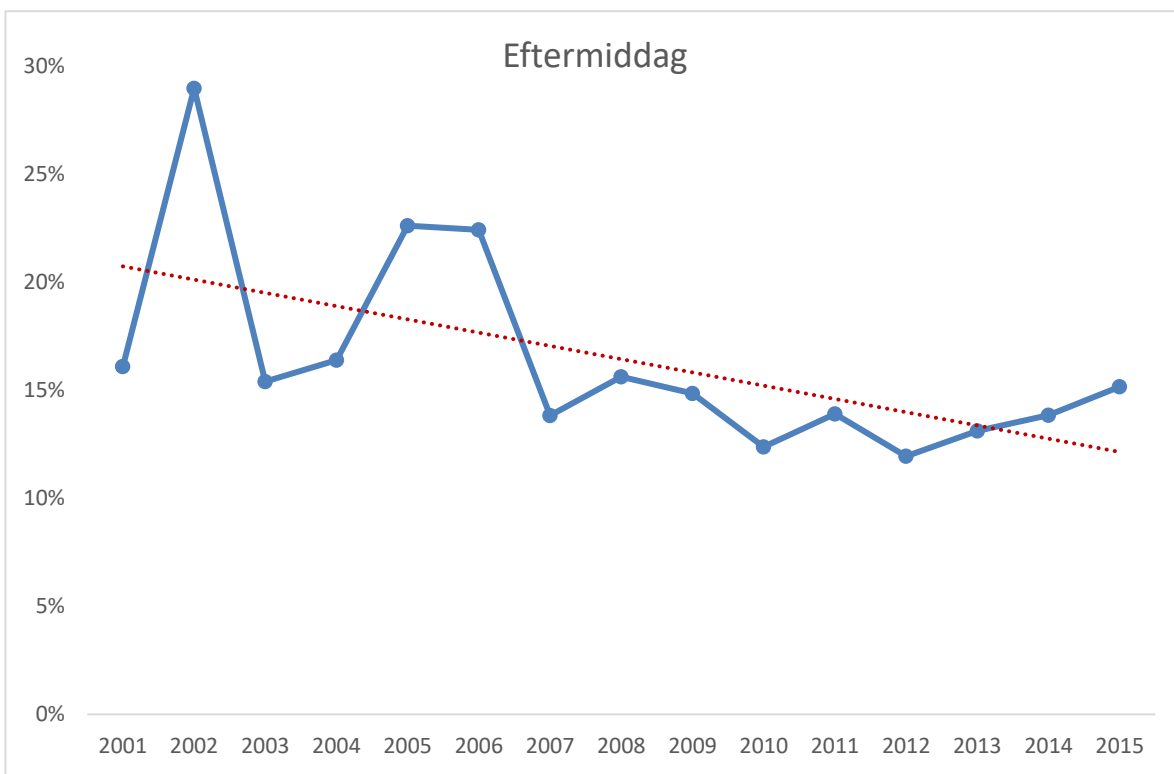
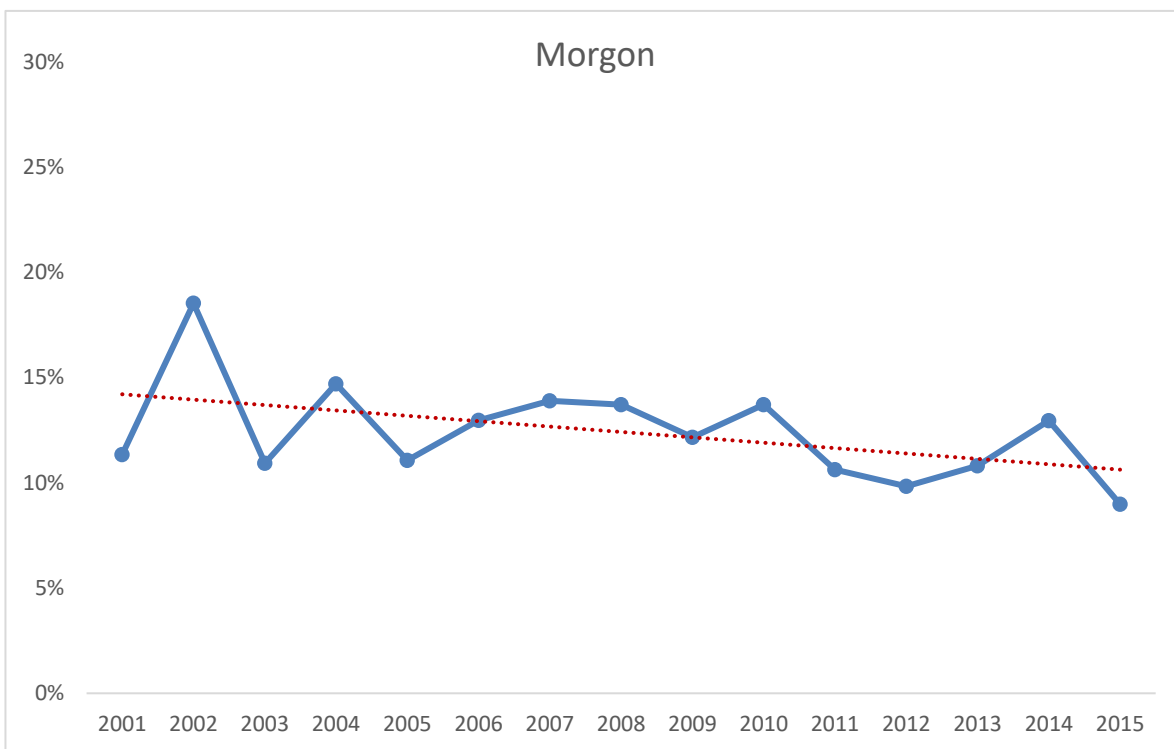
Helsingborg riktning mot Malmö



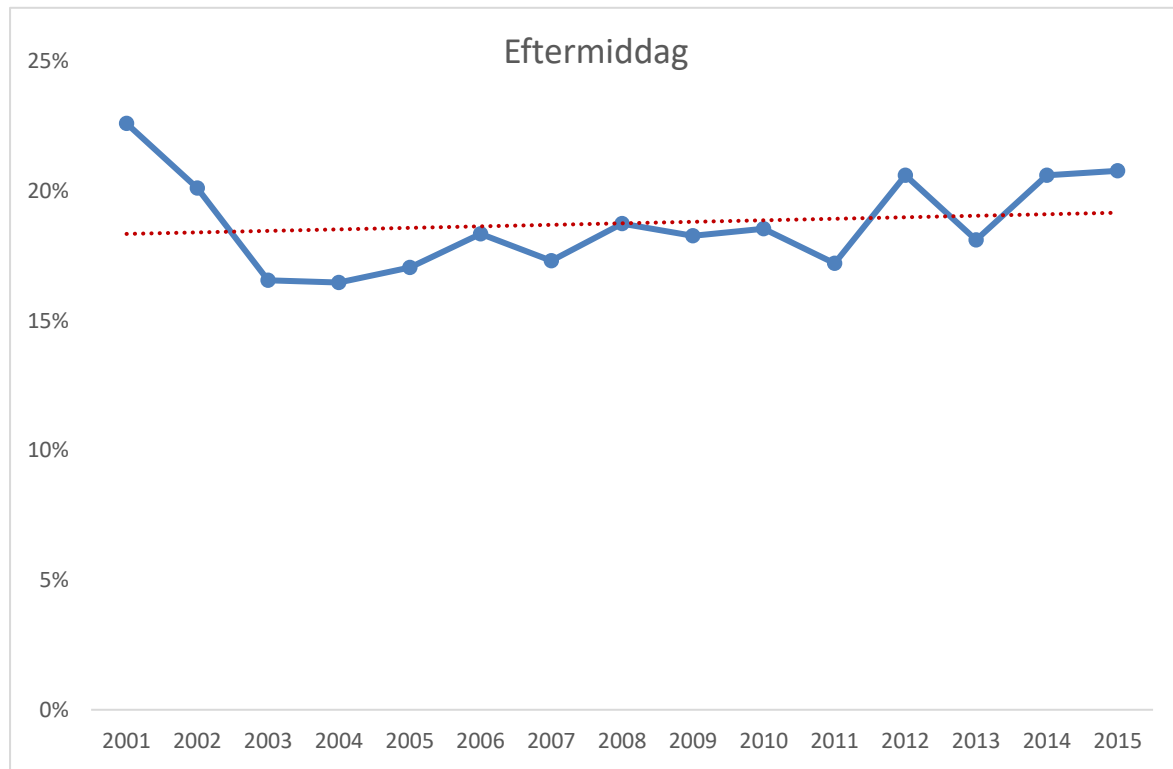
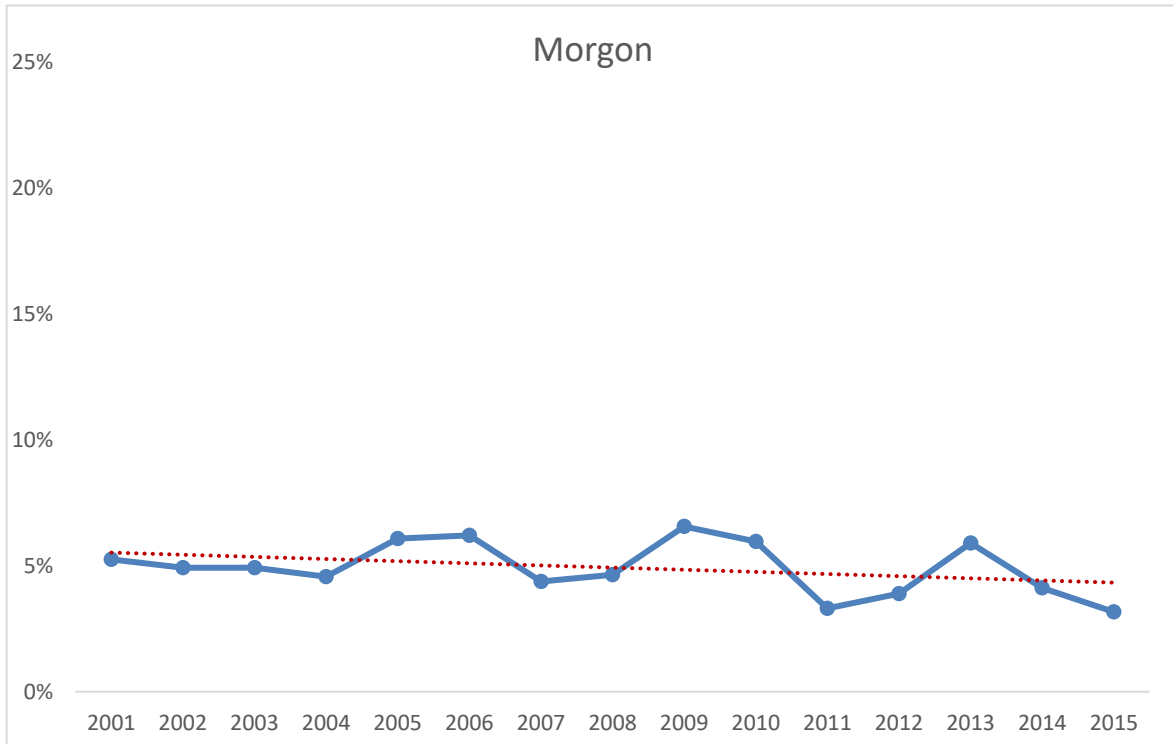
Höör riktning mot Malmö



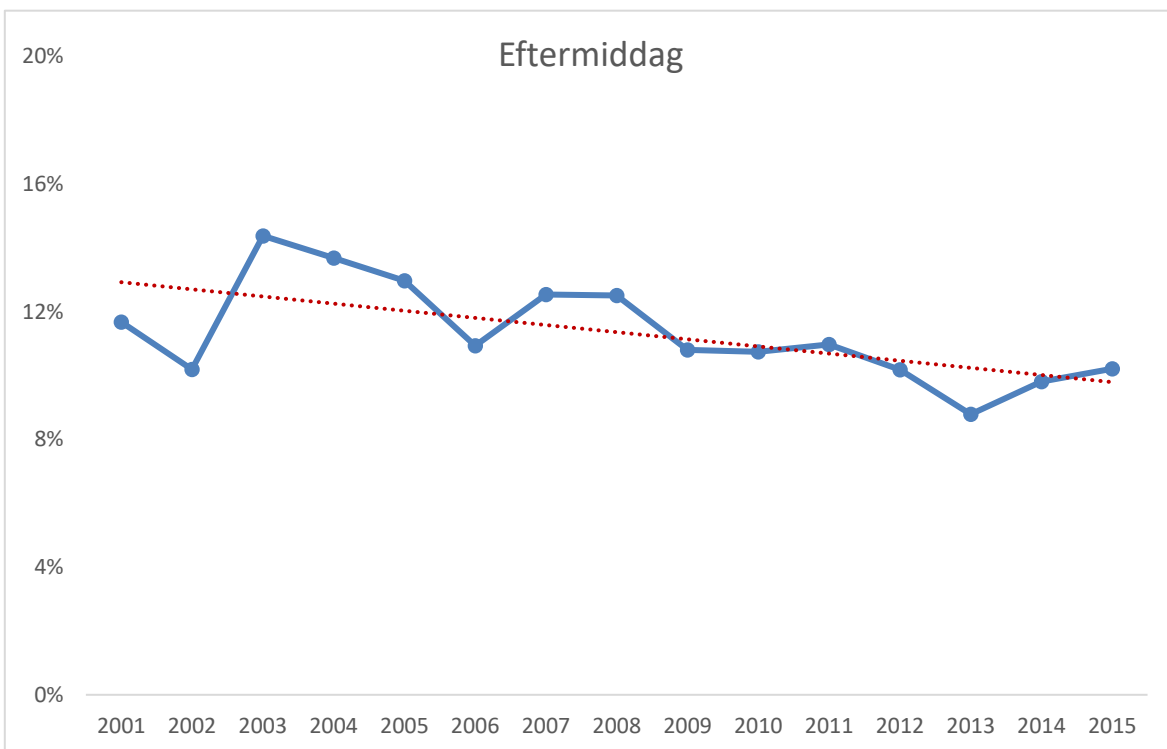
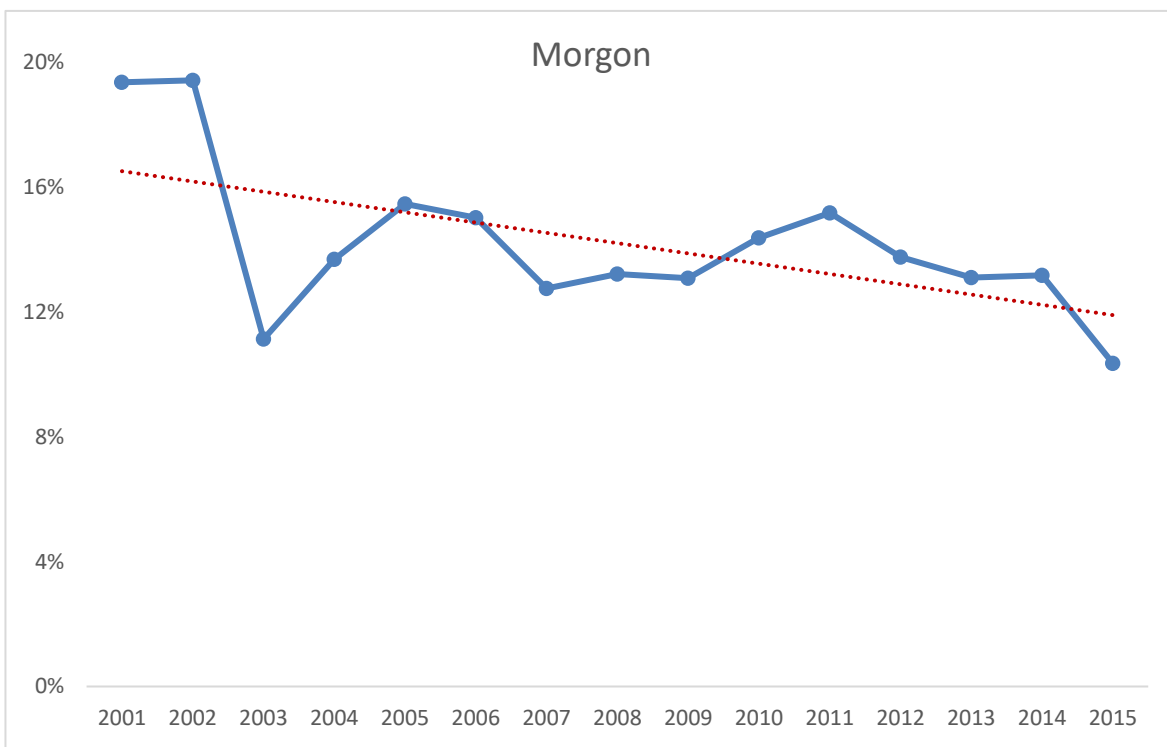
Kristianstad riktning mot Malmö



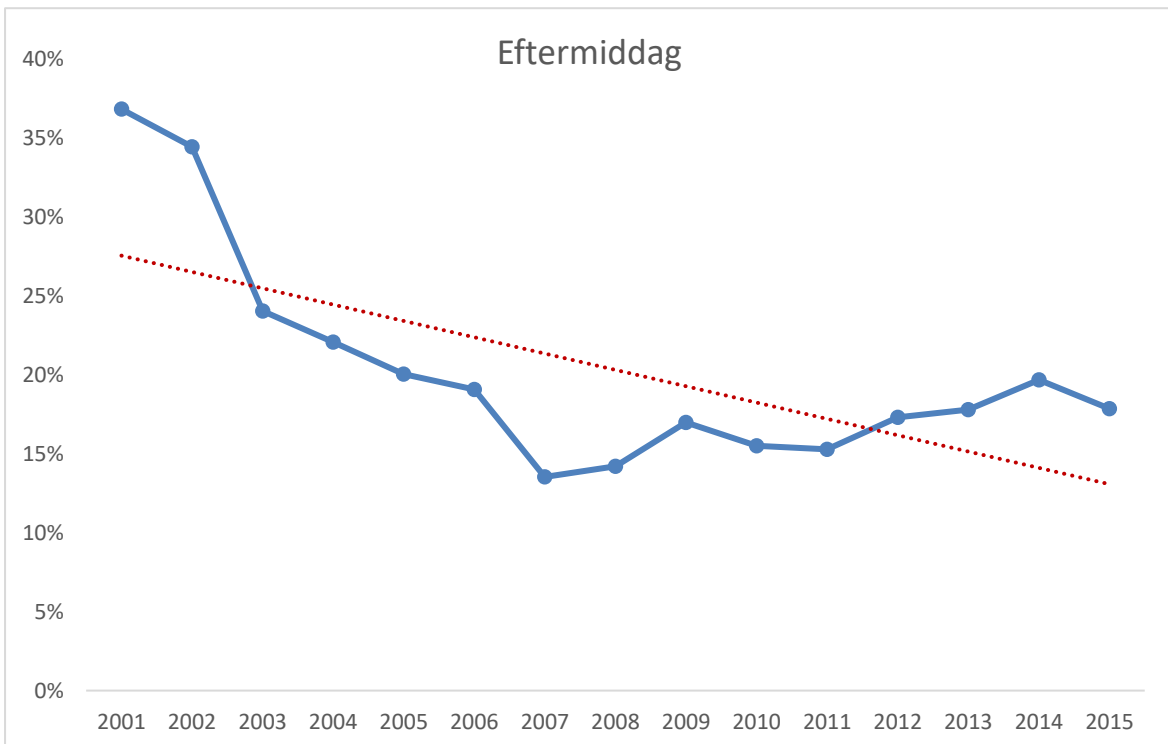
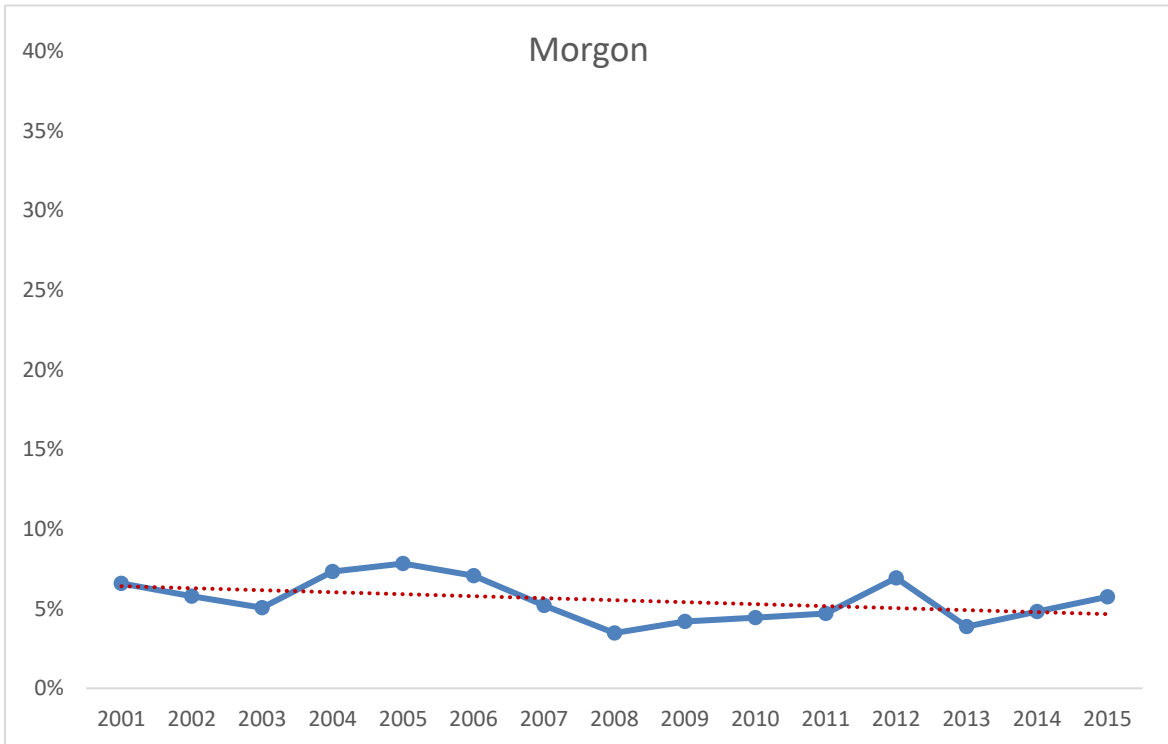
Malmö riktning mot Ystad



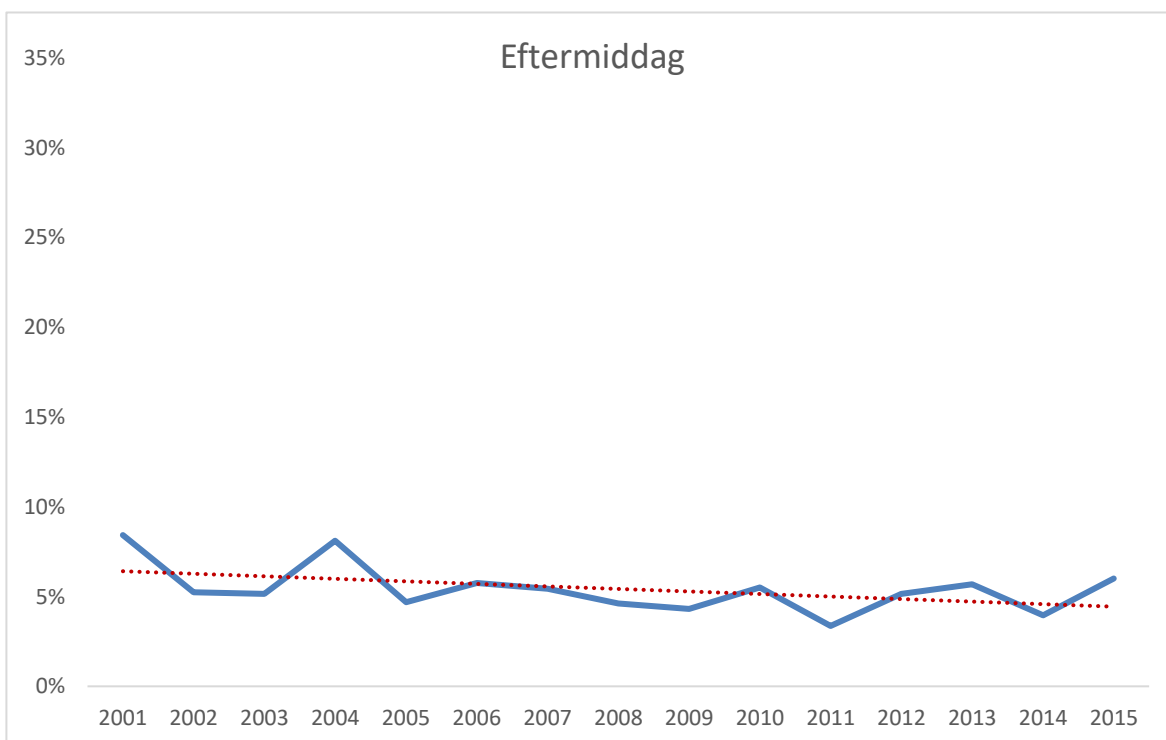
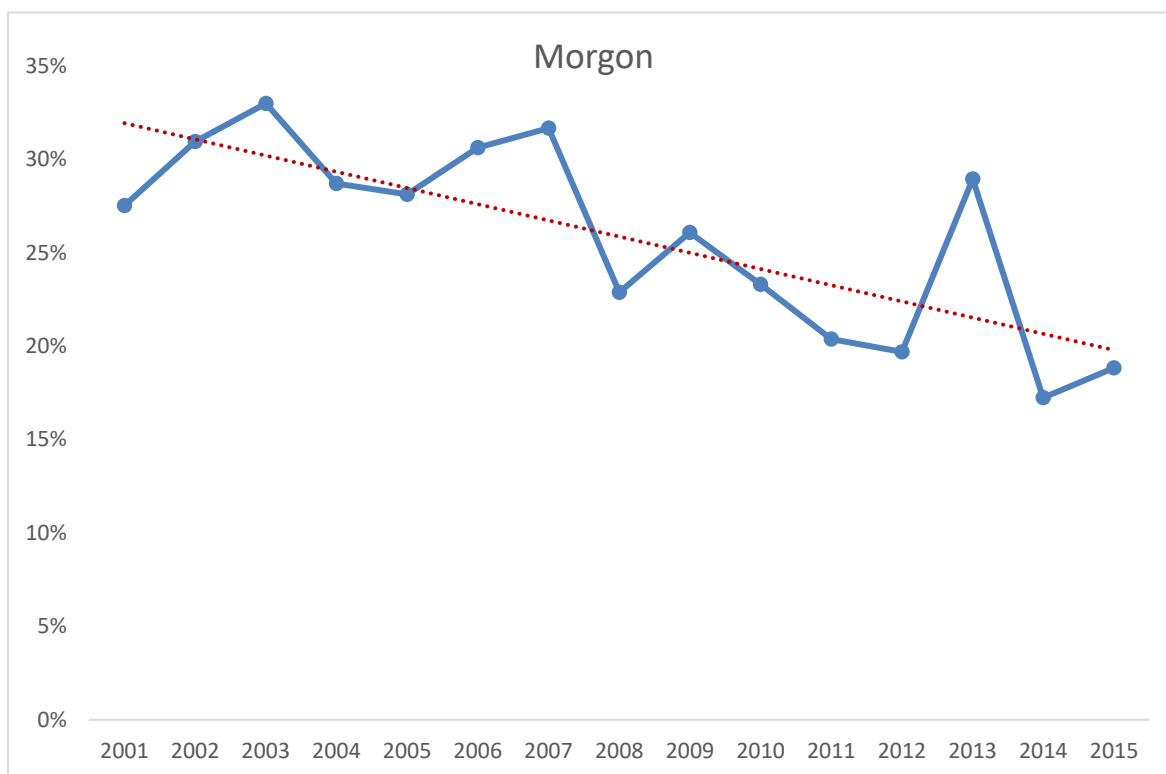
Ystad riktning mot Malmö



Helsingborg riktning mot Bjuv

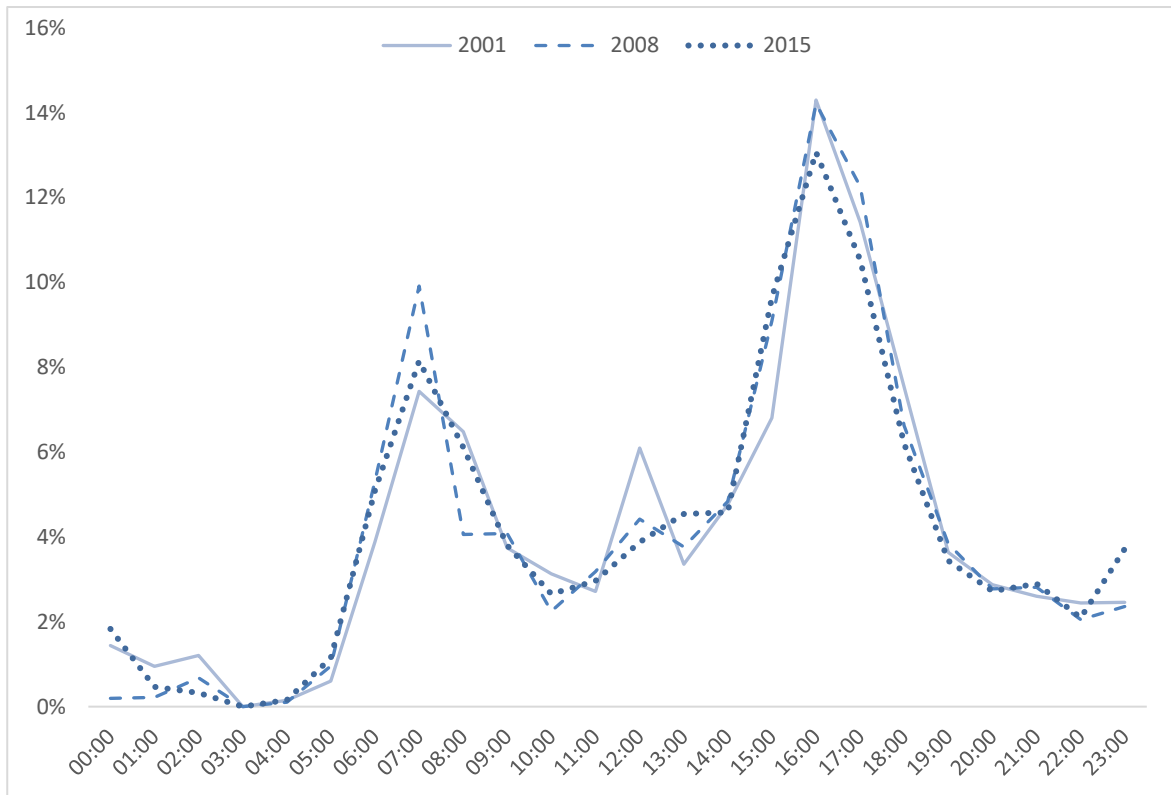


Bjuv riktning mot Helsingborg

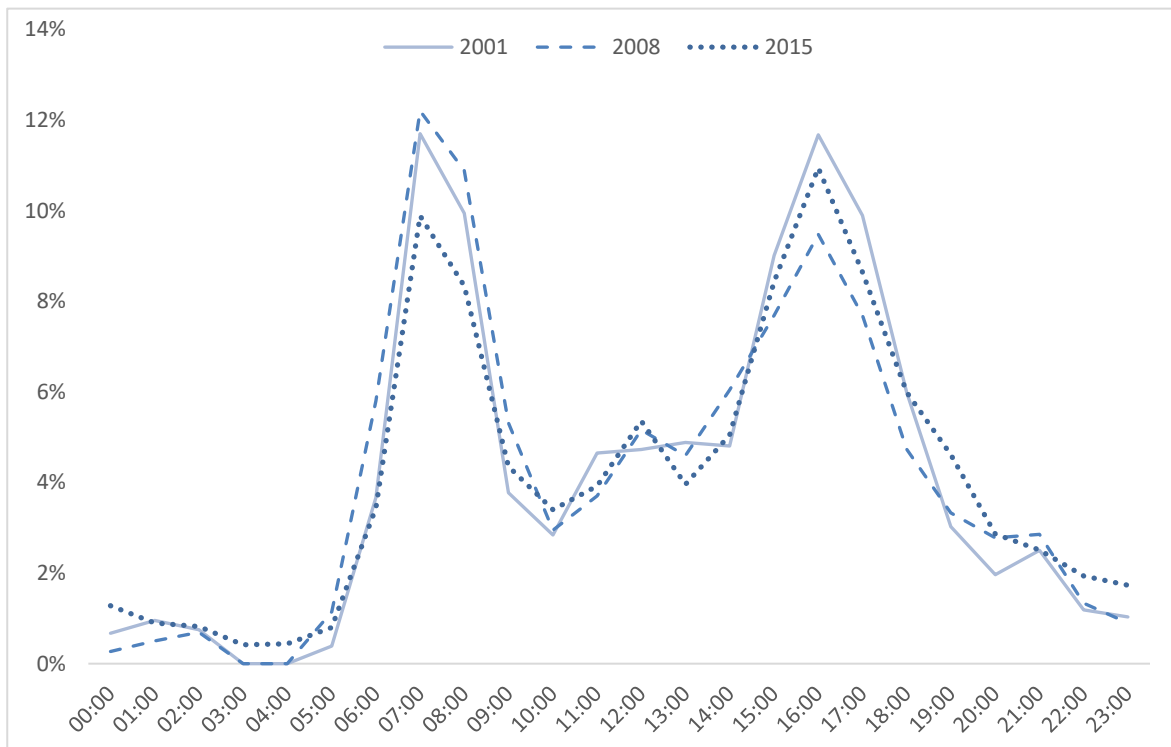


Variation över dygnet av andelen rensade för olika stationer

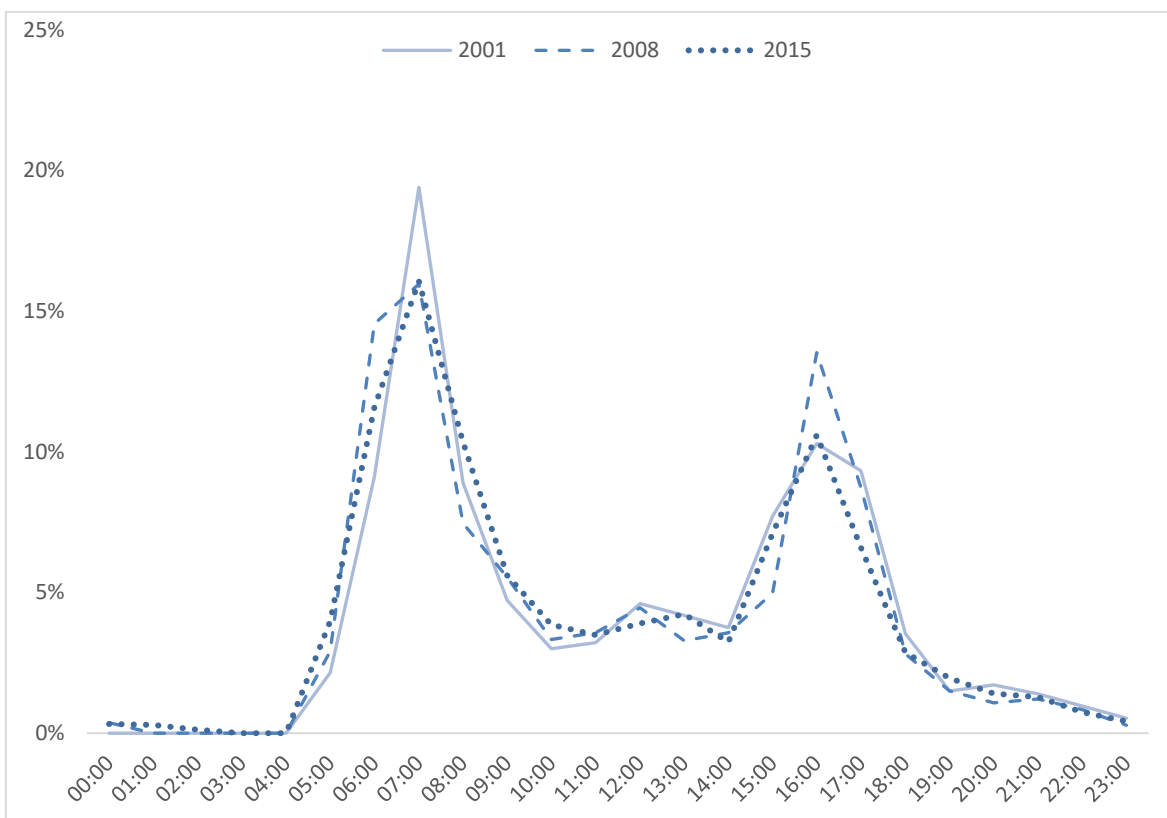
Malmö riktning mot Lund



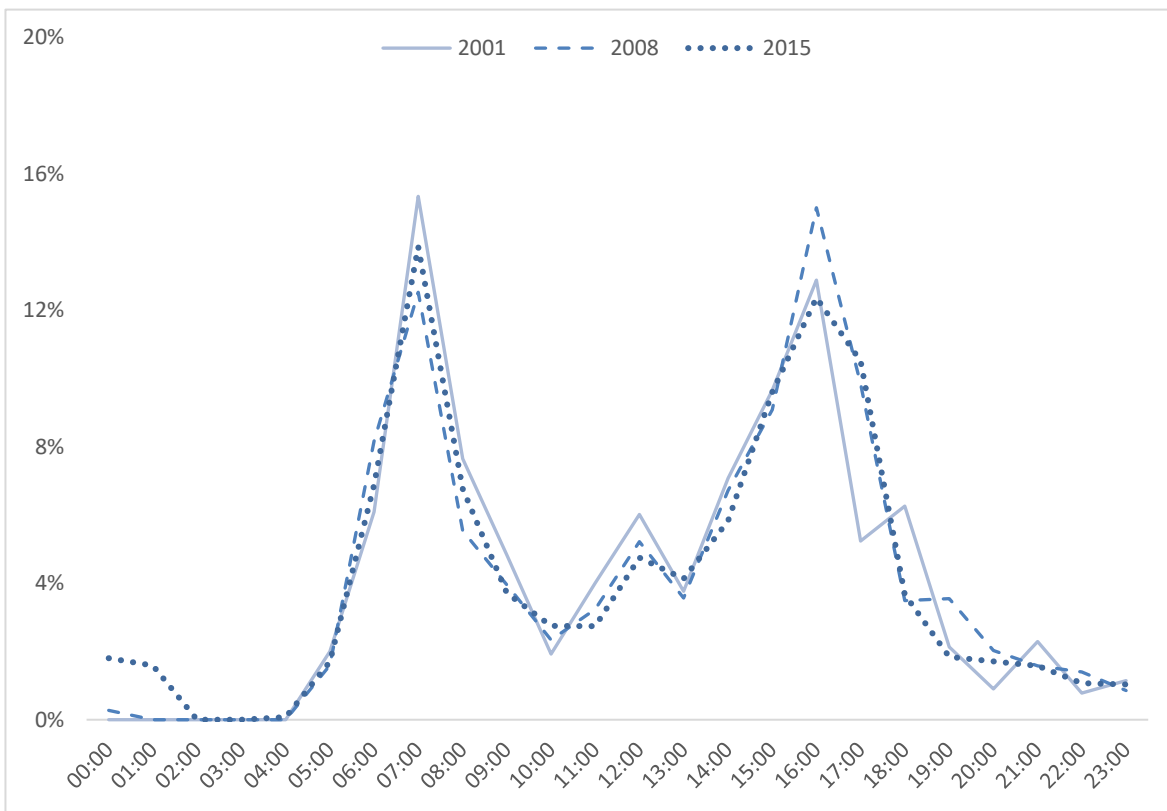
Lund riktning mot Malmö



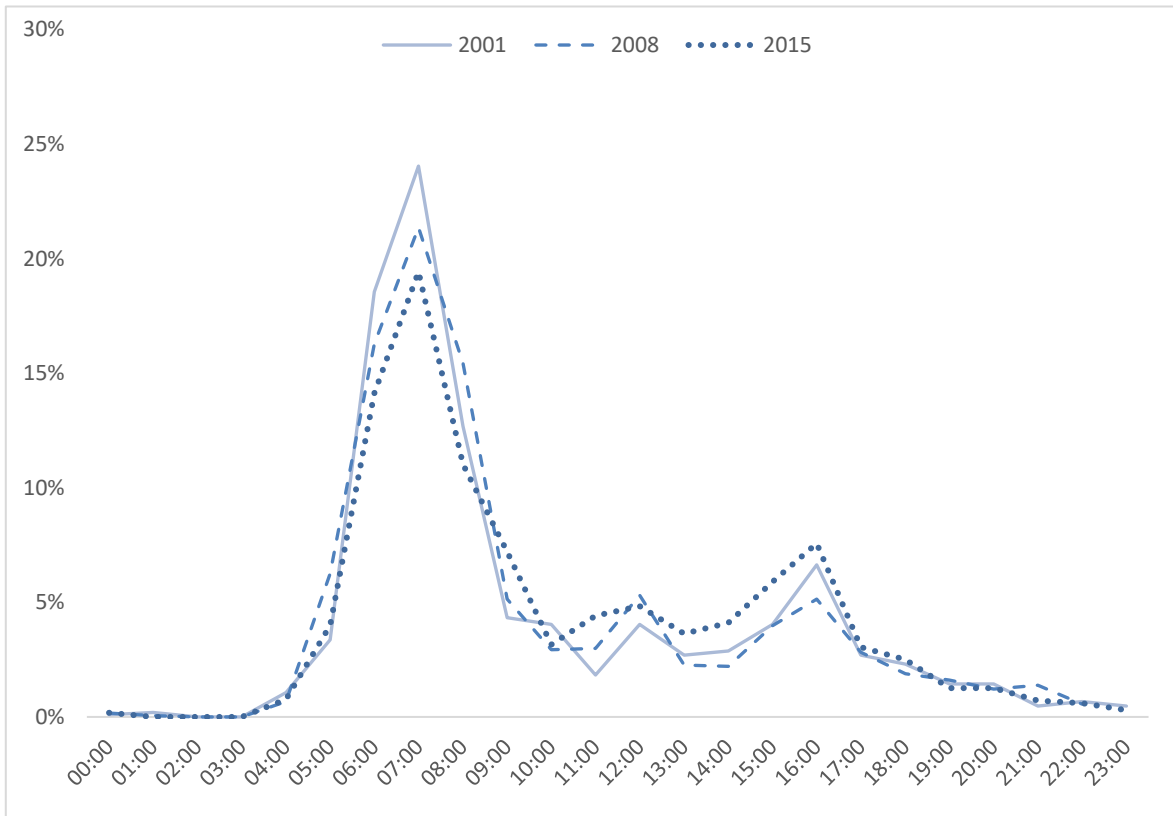
Landskrona riktning mot Malmö



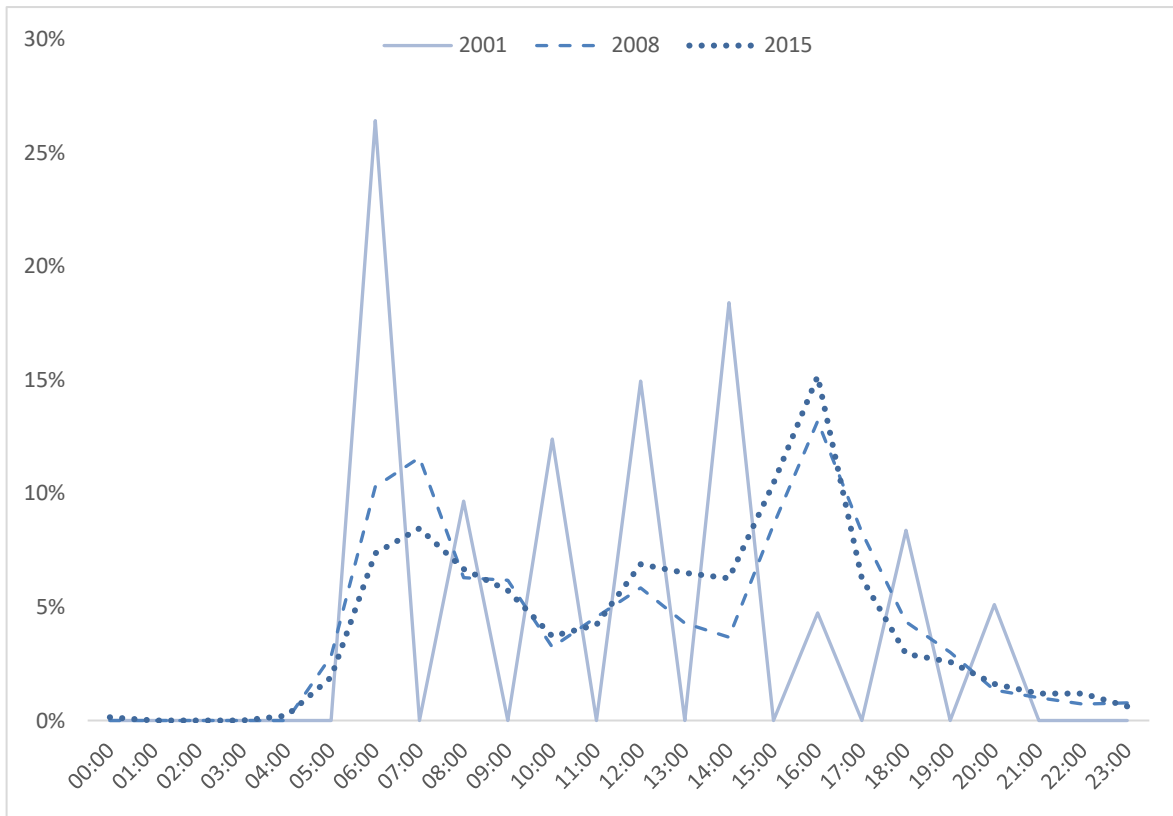
Helsingborg riktning mot Malmö



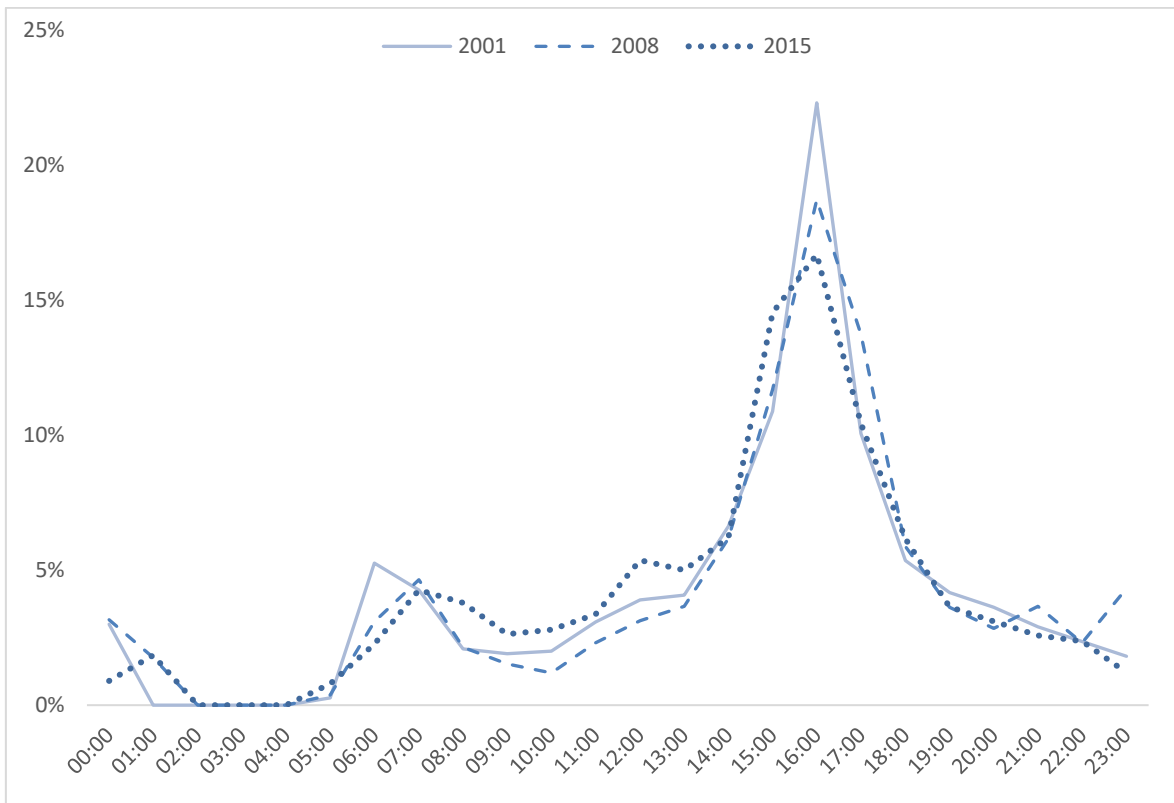
Höör riktning mot Malmö



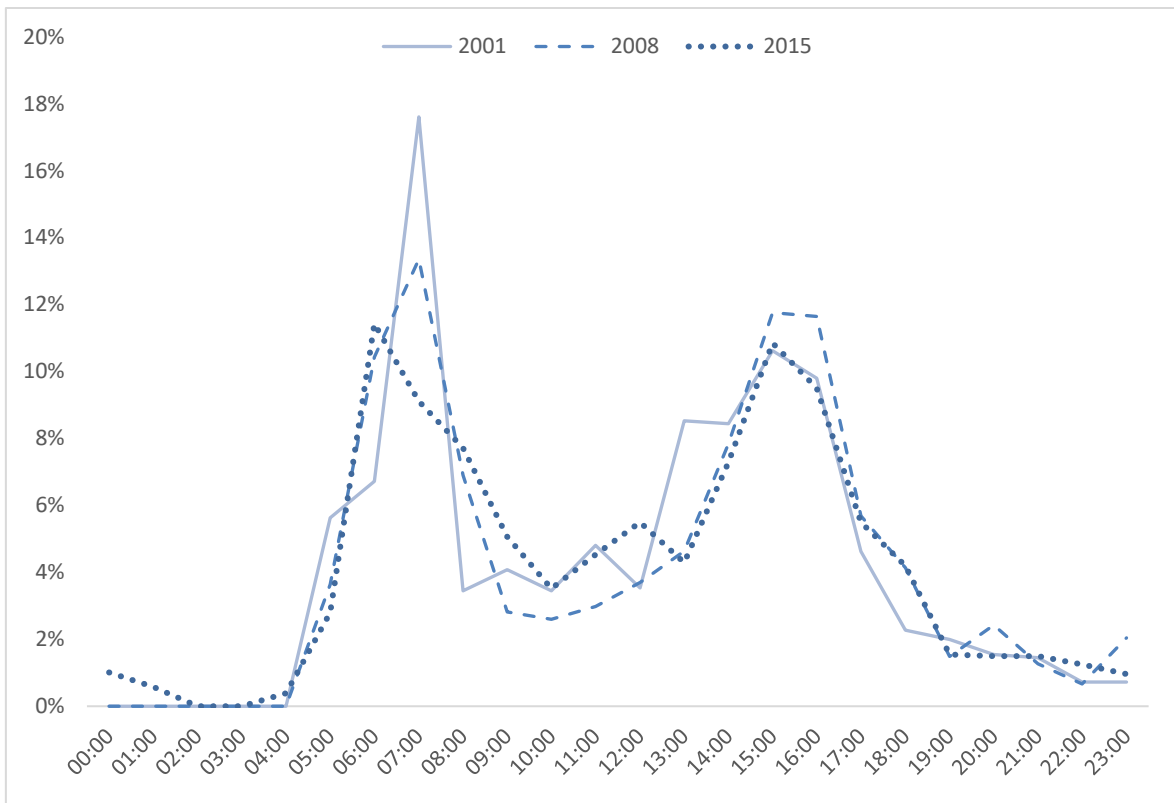
Kristianstad riktning mot Malmö



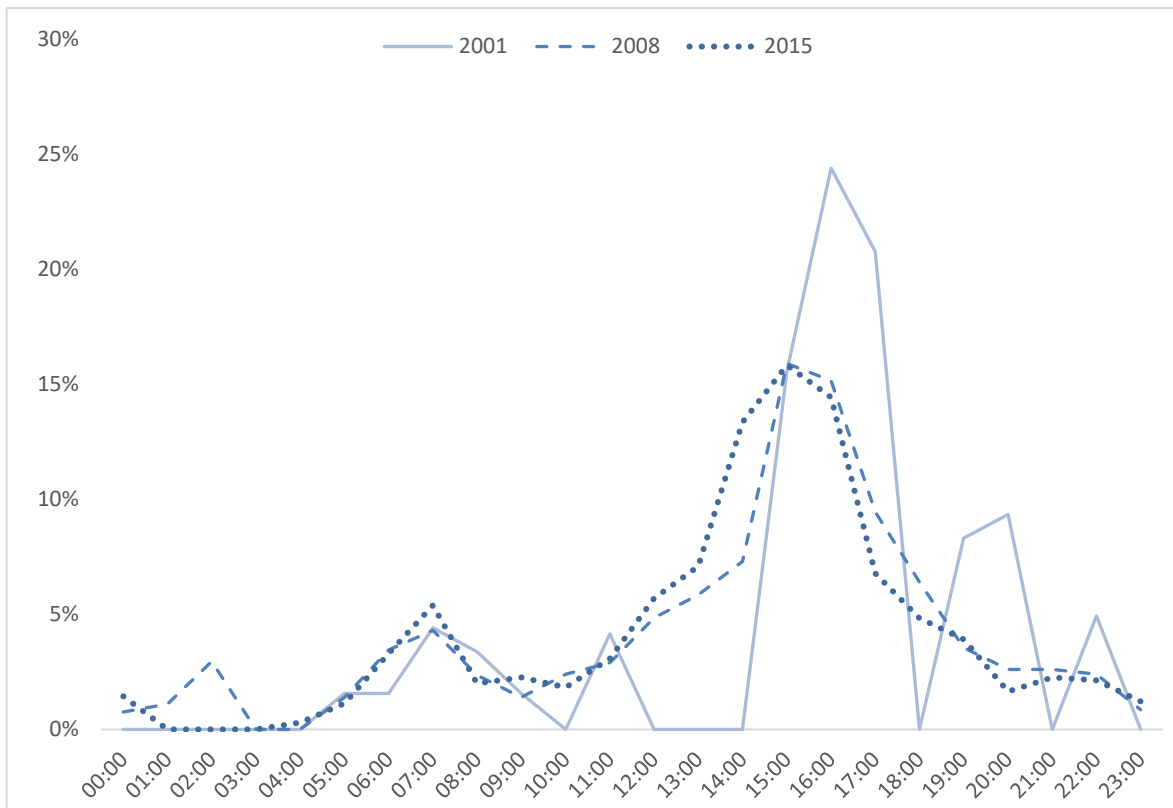
Malmö riktning mot Ystad



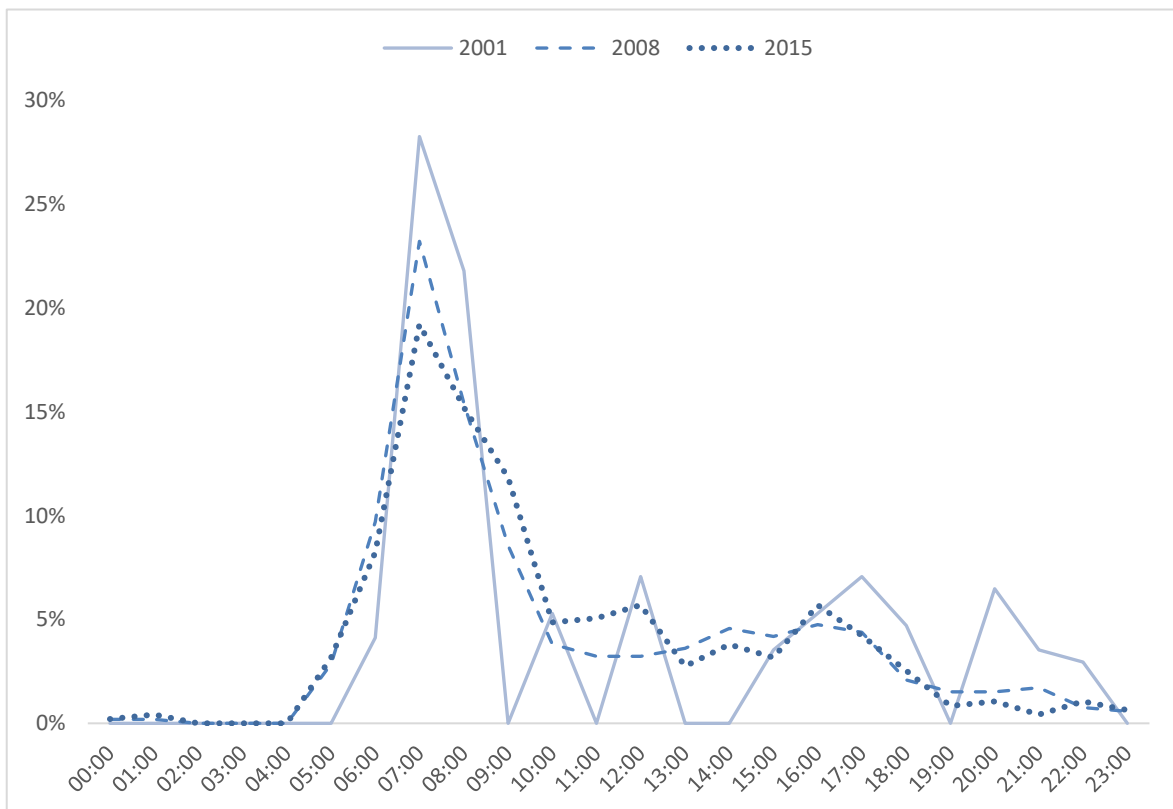
Ystad riktning mot Malmö



Helsingborg riktning mot Bjuv

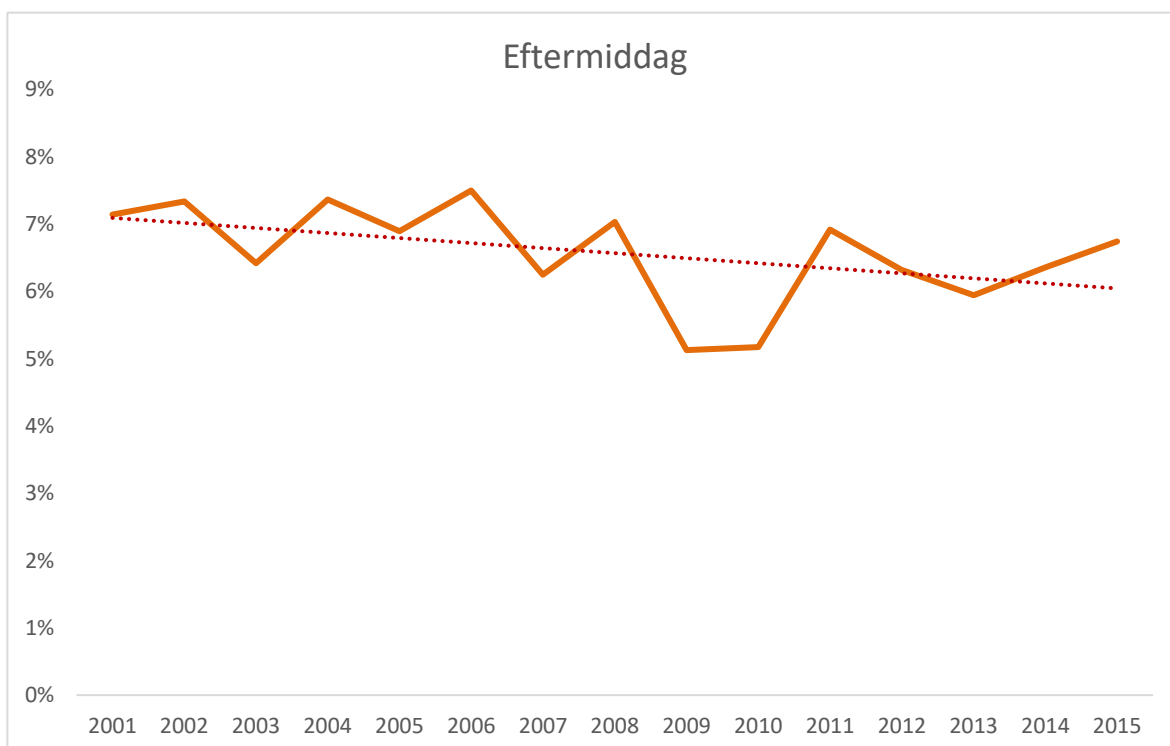
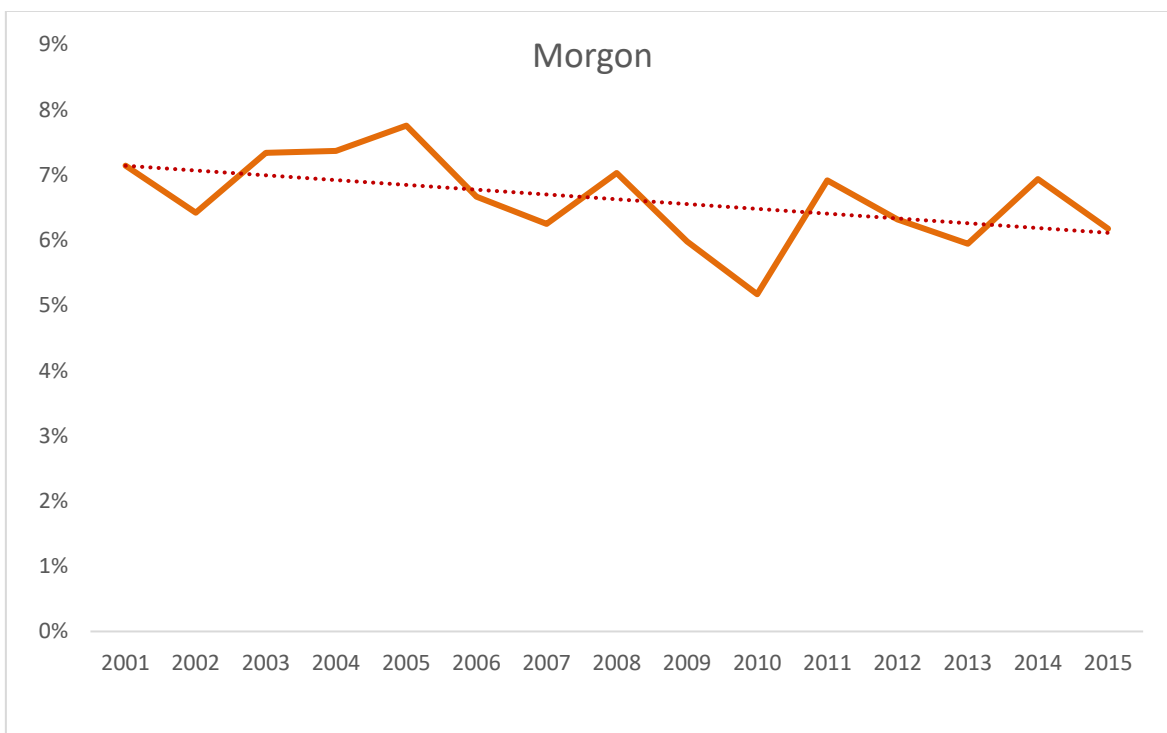


Bjuv riktning mot Helsingborg

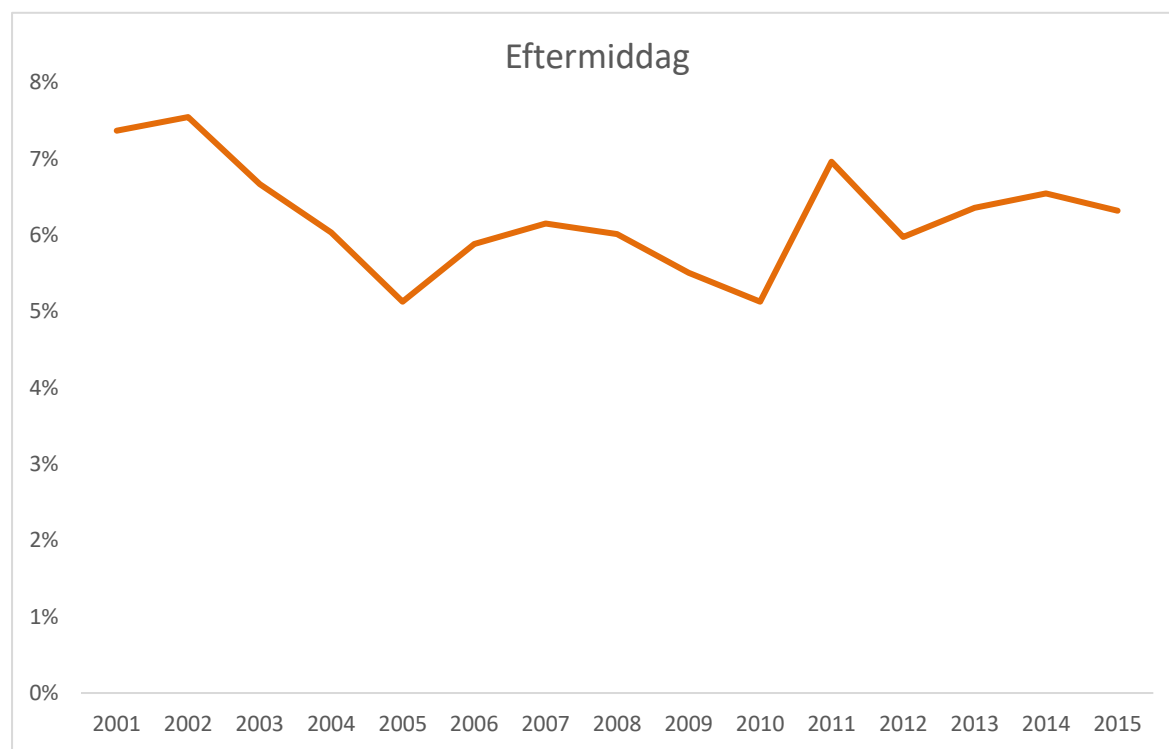
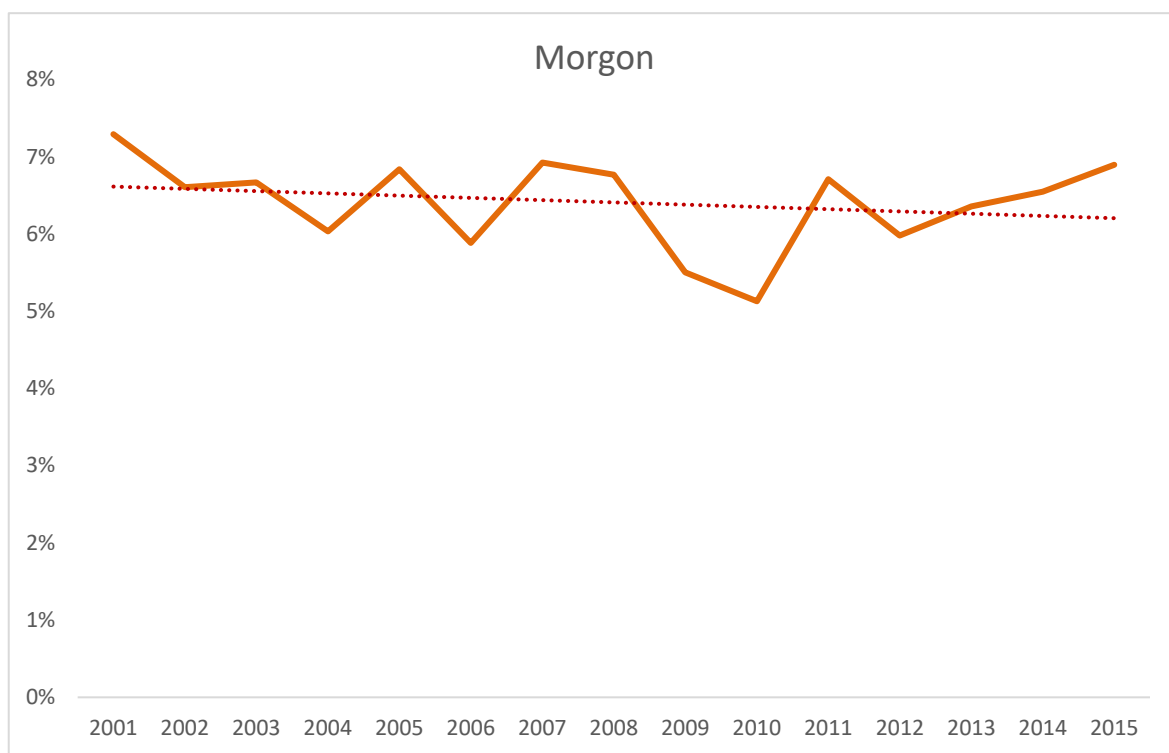


Skillnad i maxtimmen för avgångar på olika stationer

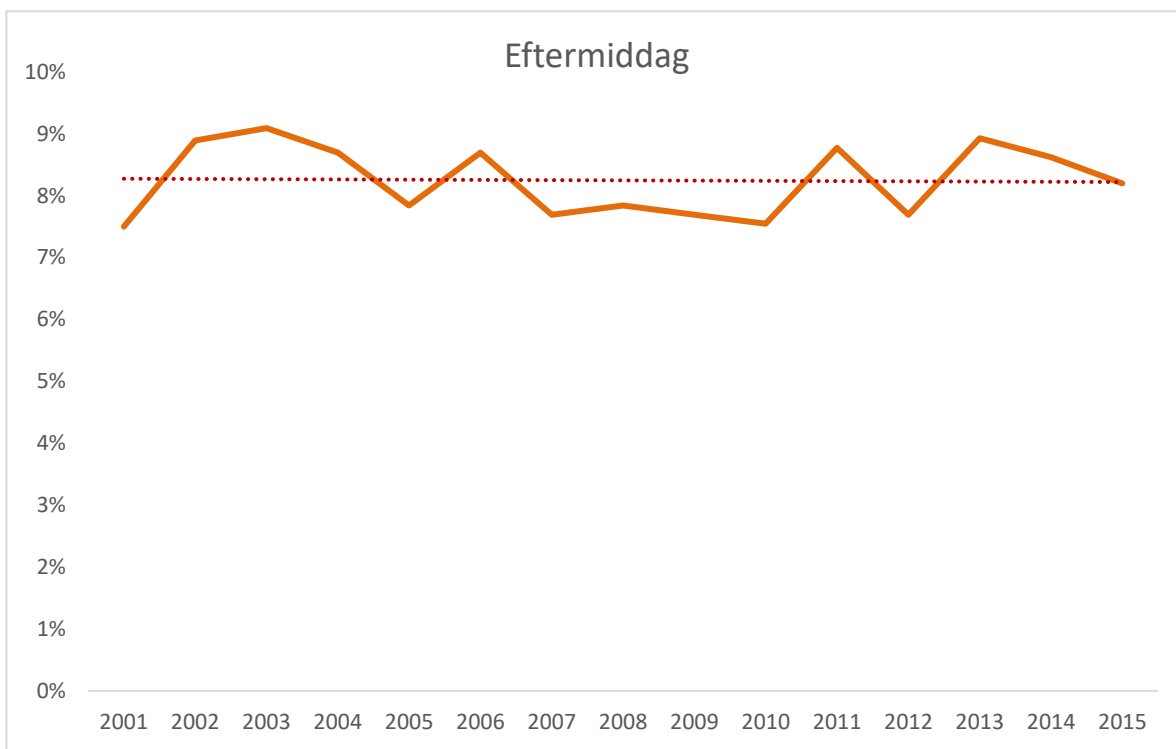
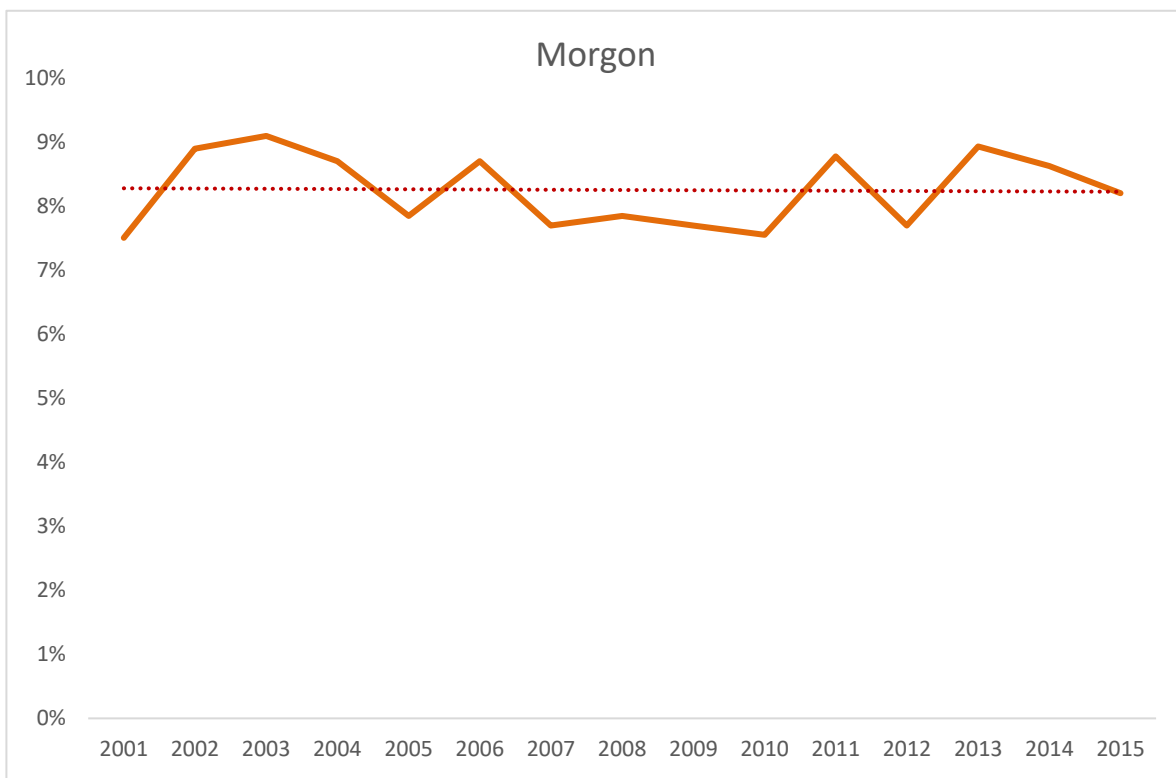
Malmö riktning mot Lund



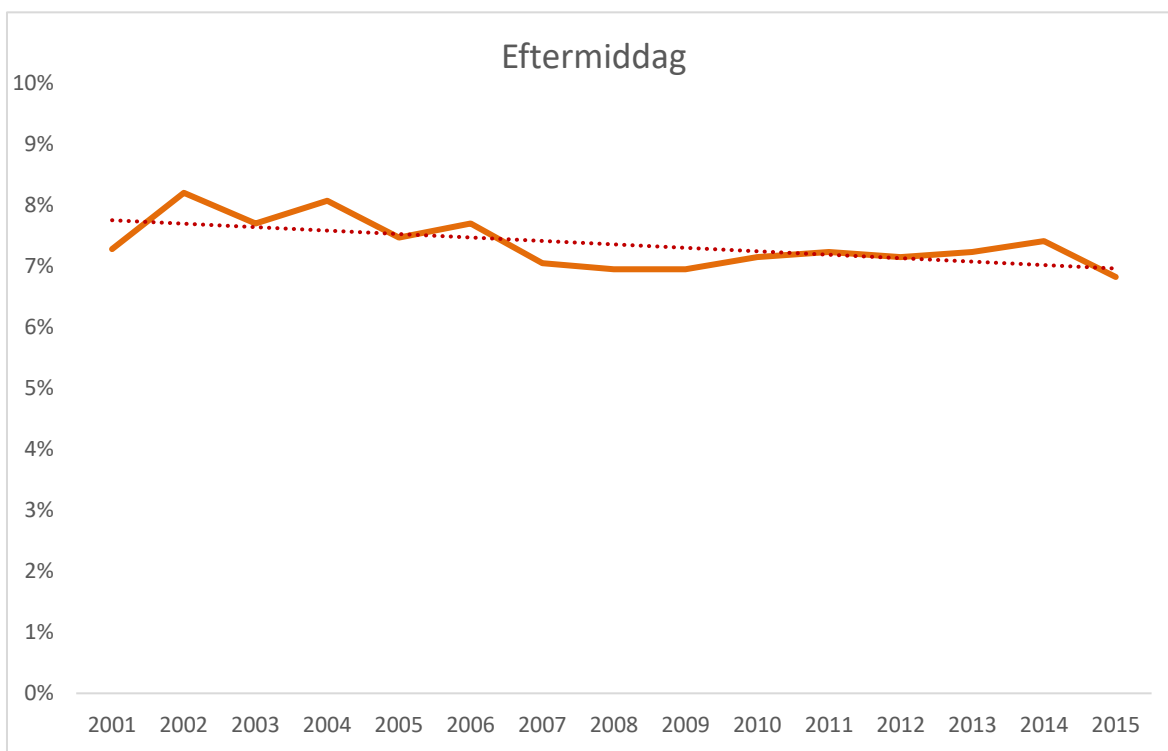
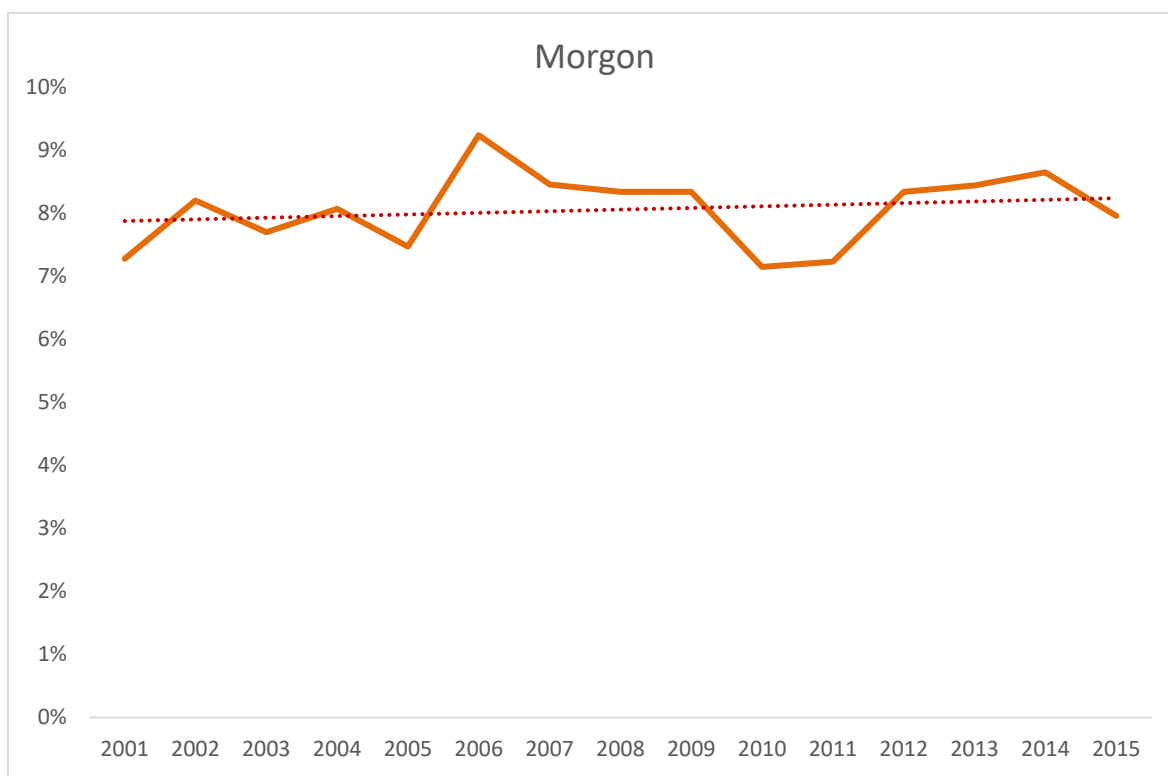
Lund riktning mot Malmö



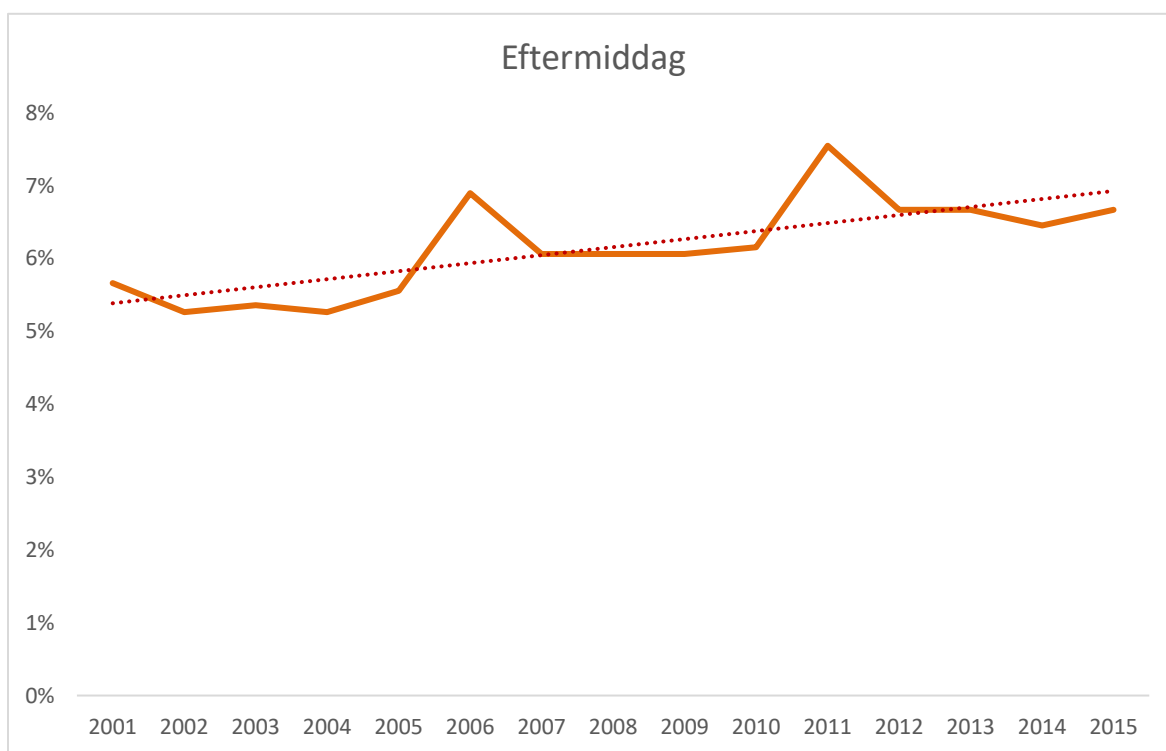
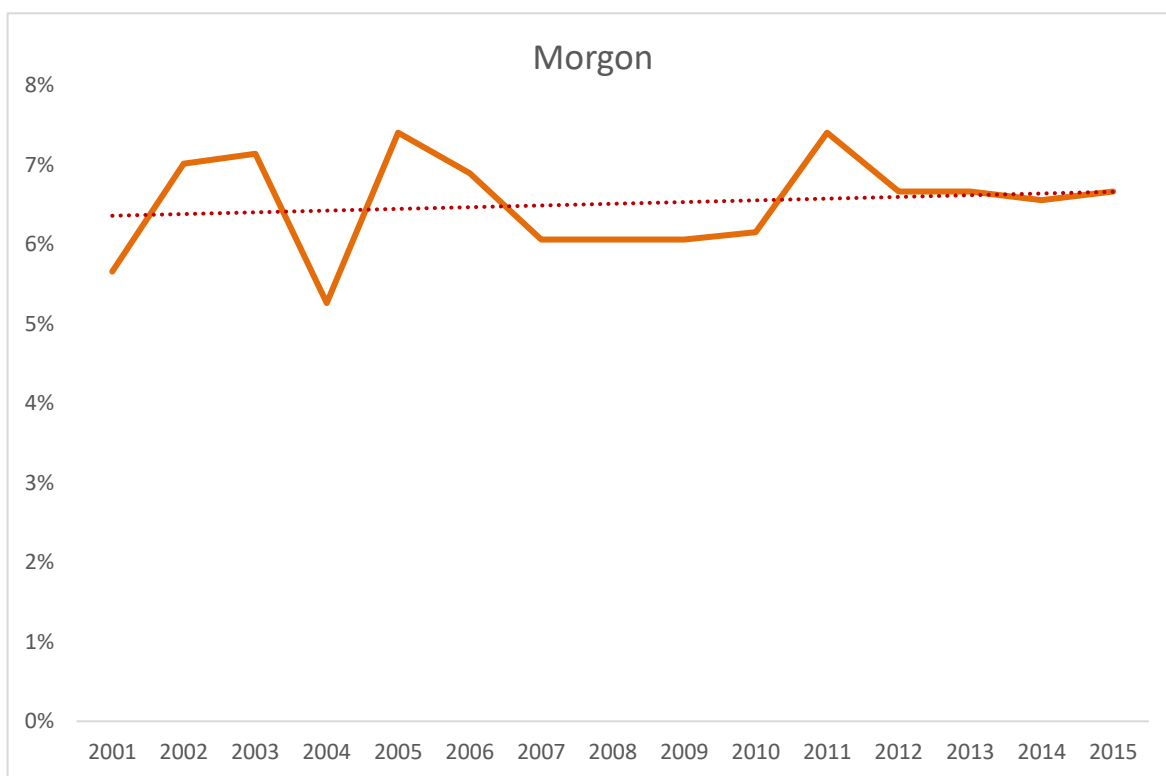
Landskrona riktning mot Malmö



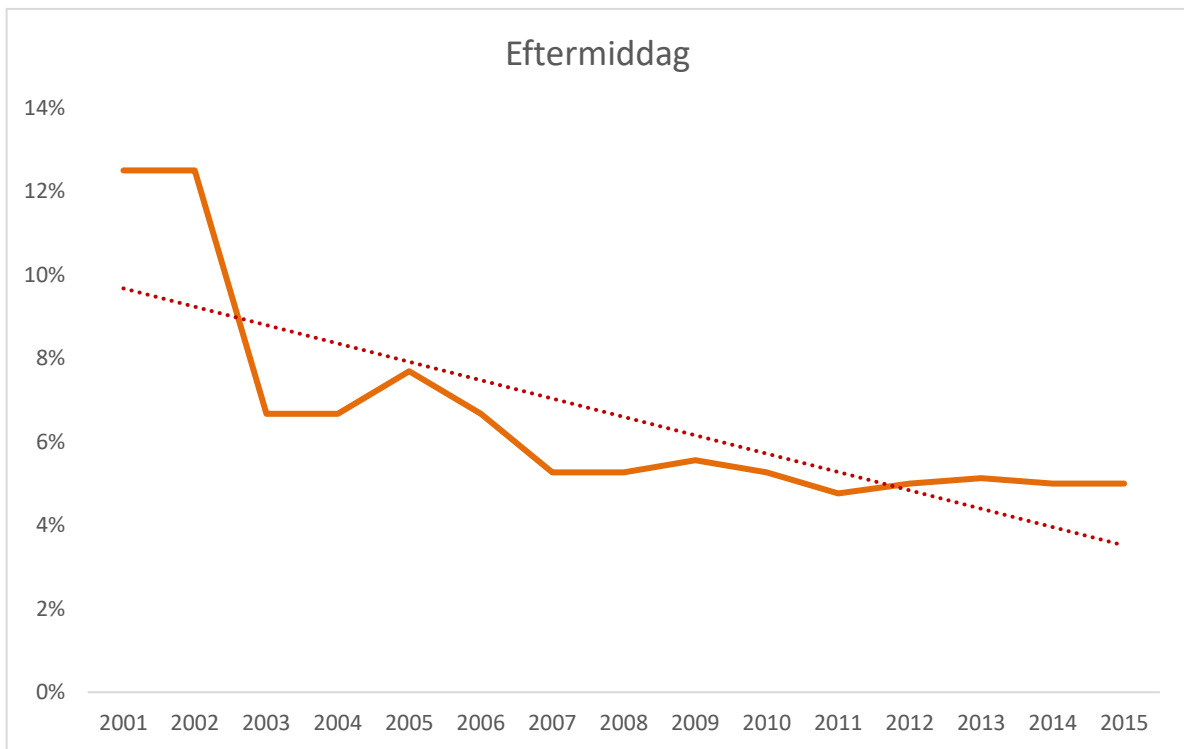
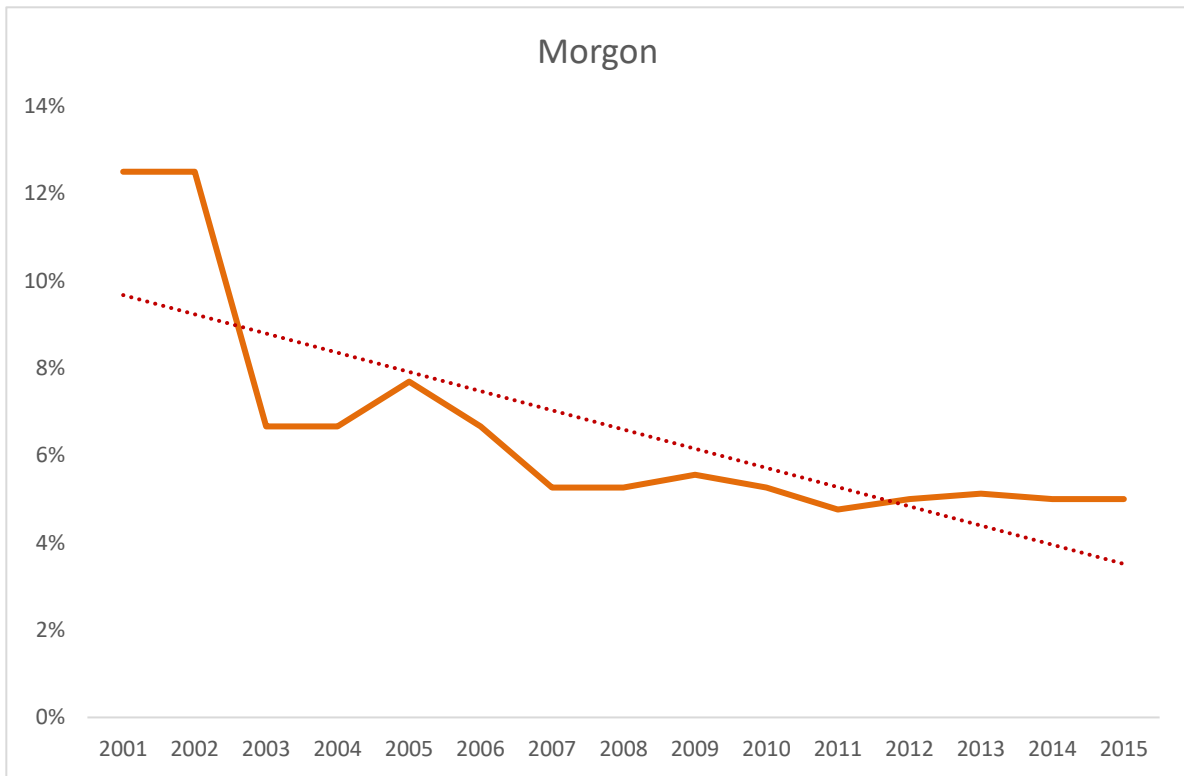
Helsingborg riktning mot Malmö



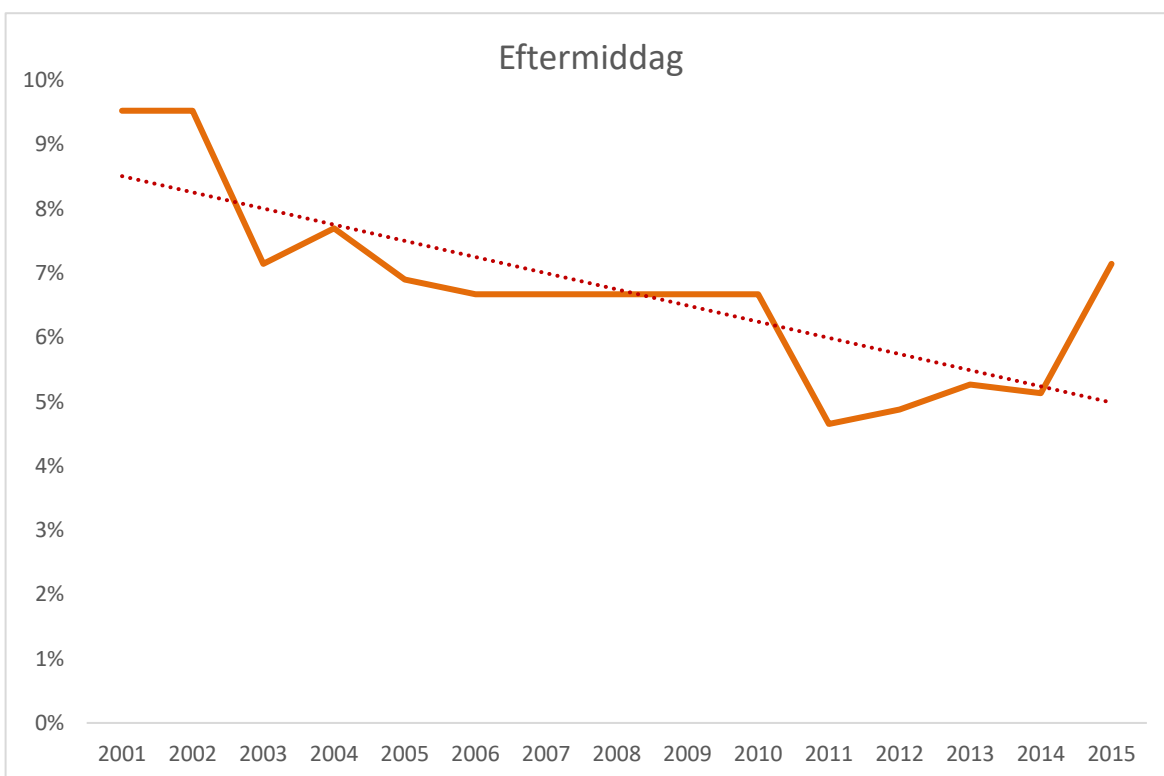
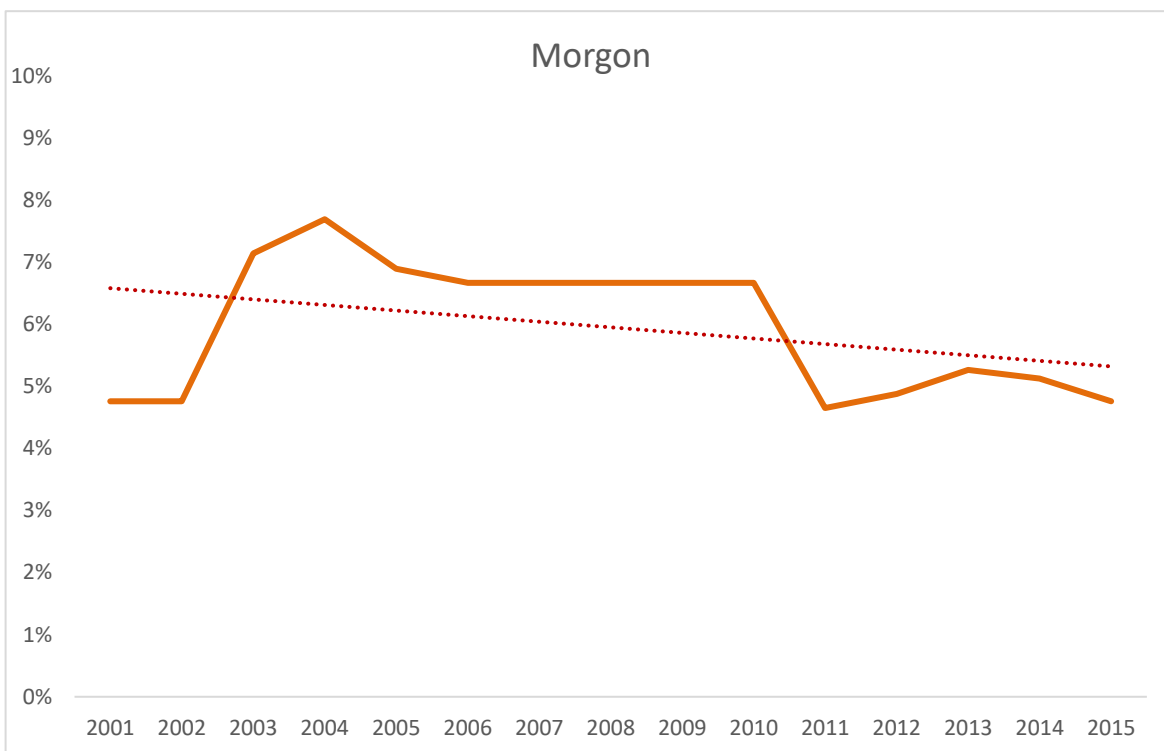
Höör riktning mot Malmö



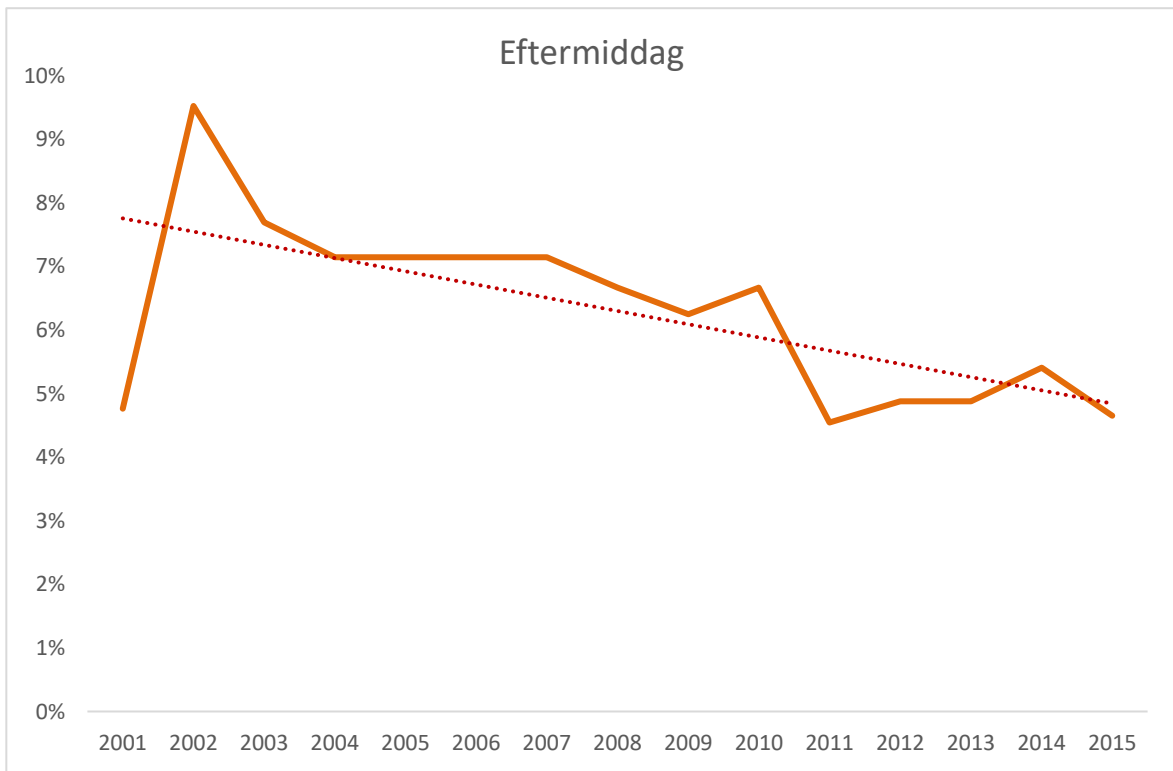
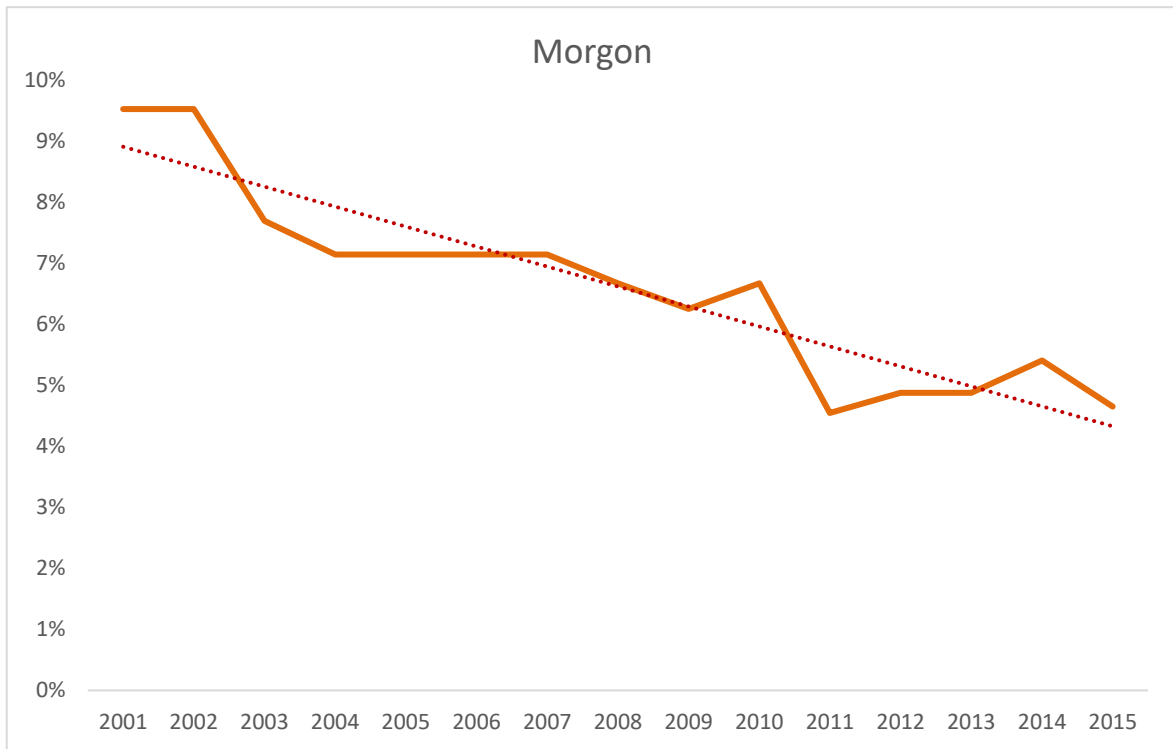
Kristianstad riktning mot Malmö



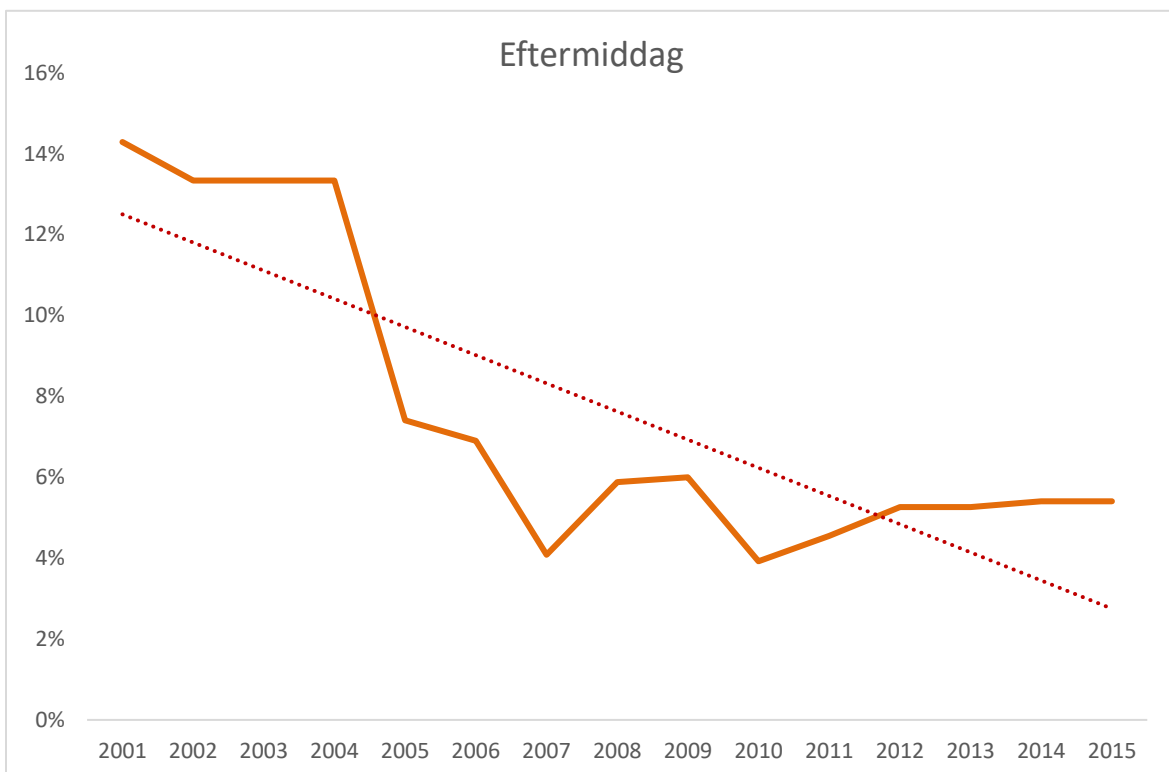
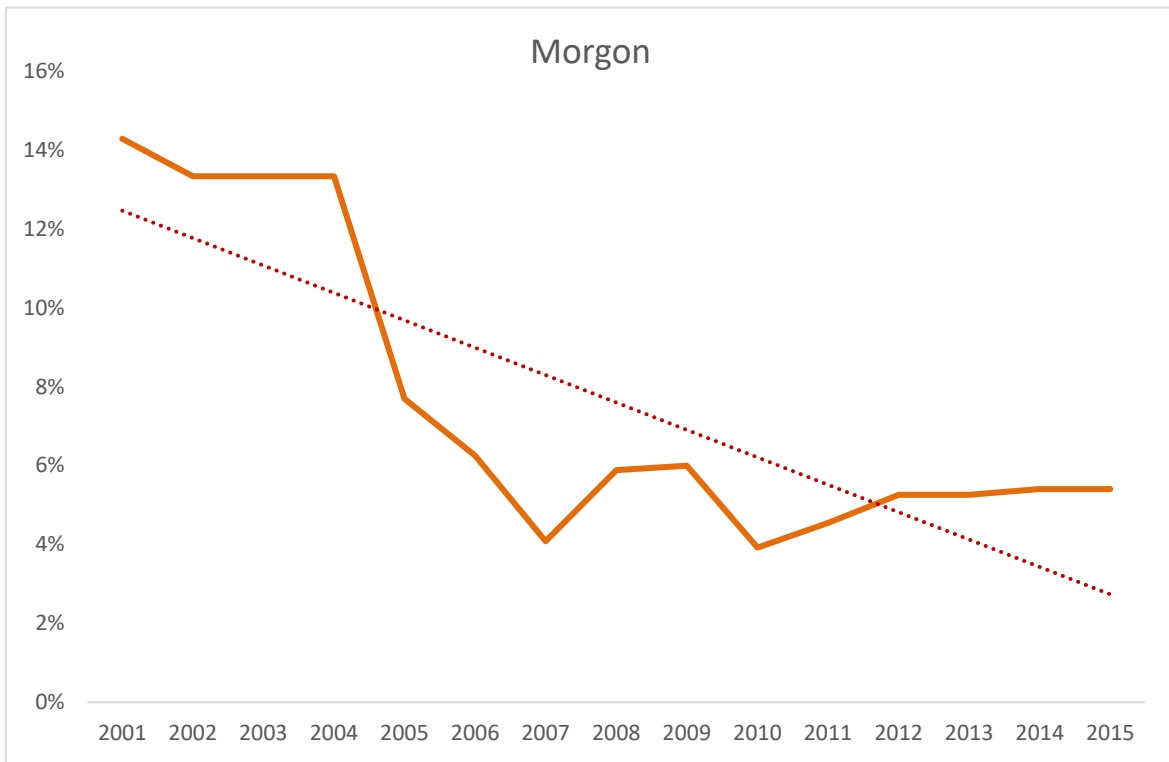
Malmö riktning mot Ystad



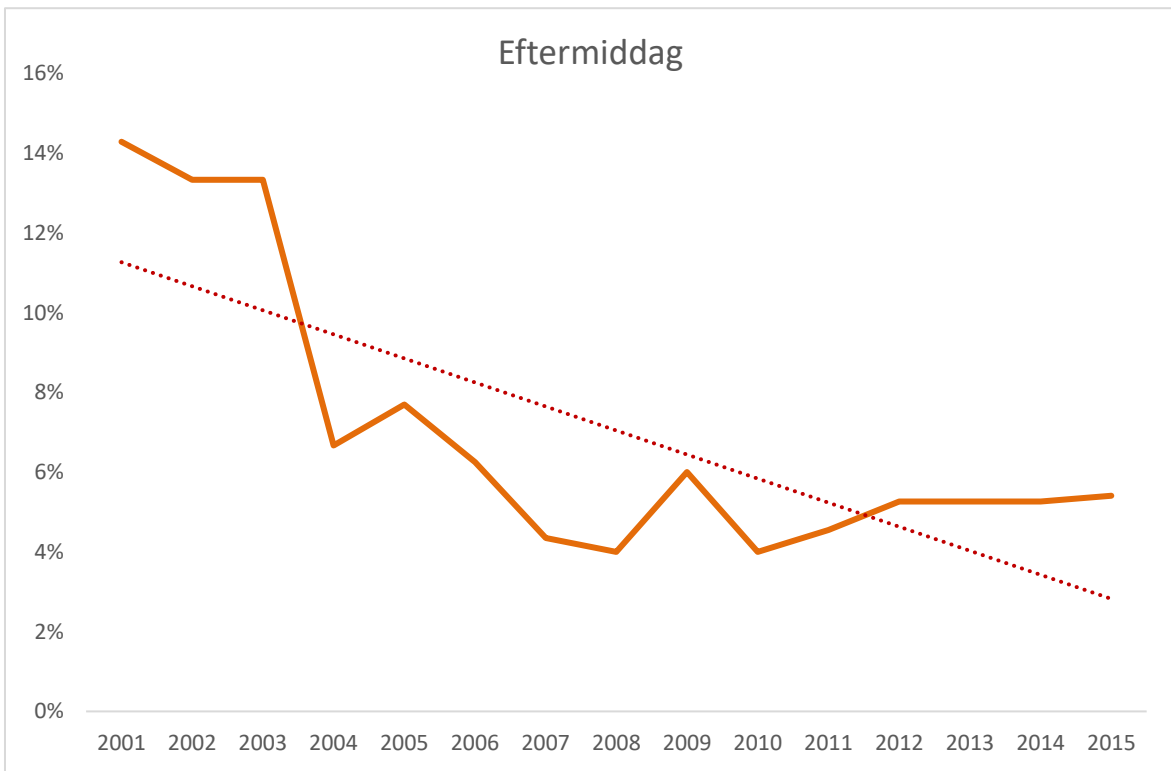
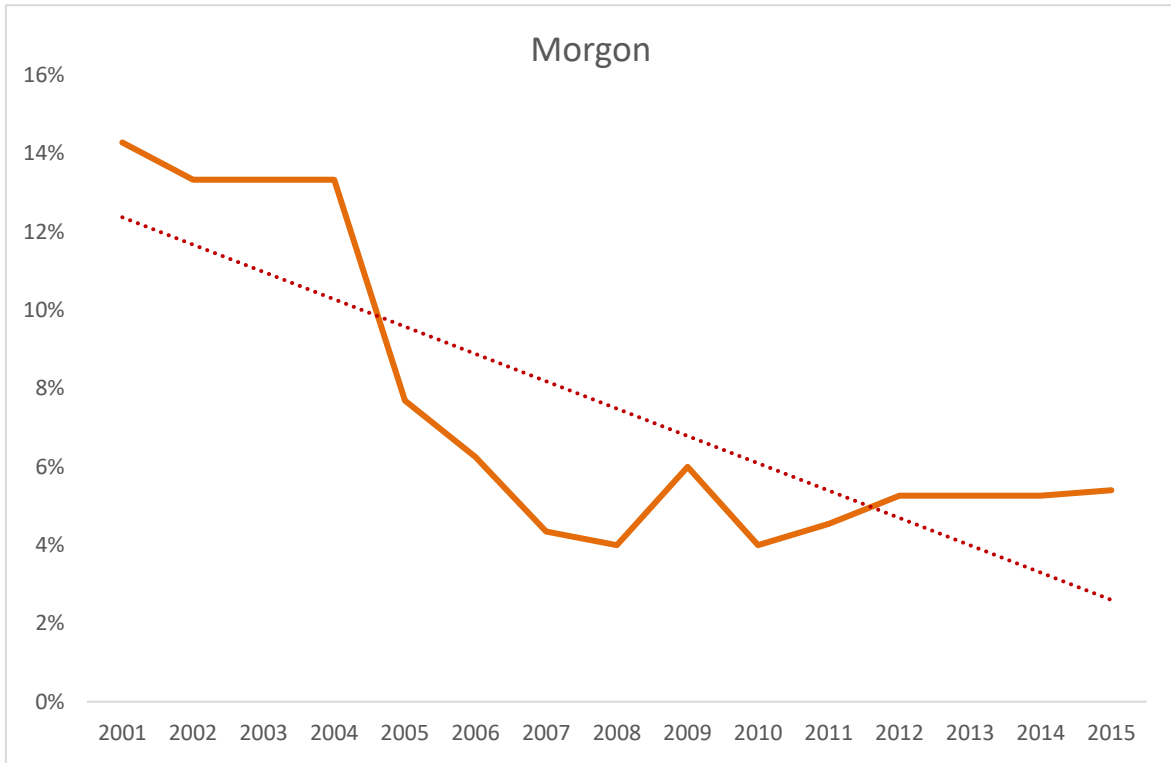
Ystad riktning mot Malmö



Helsingborg riktning mot Bjuv

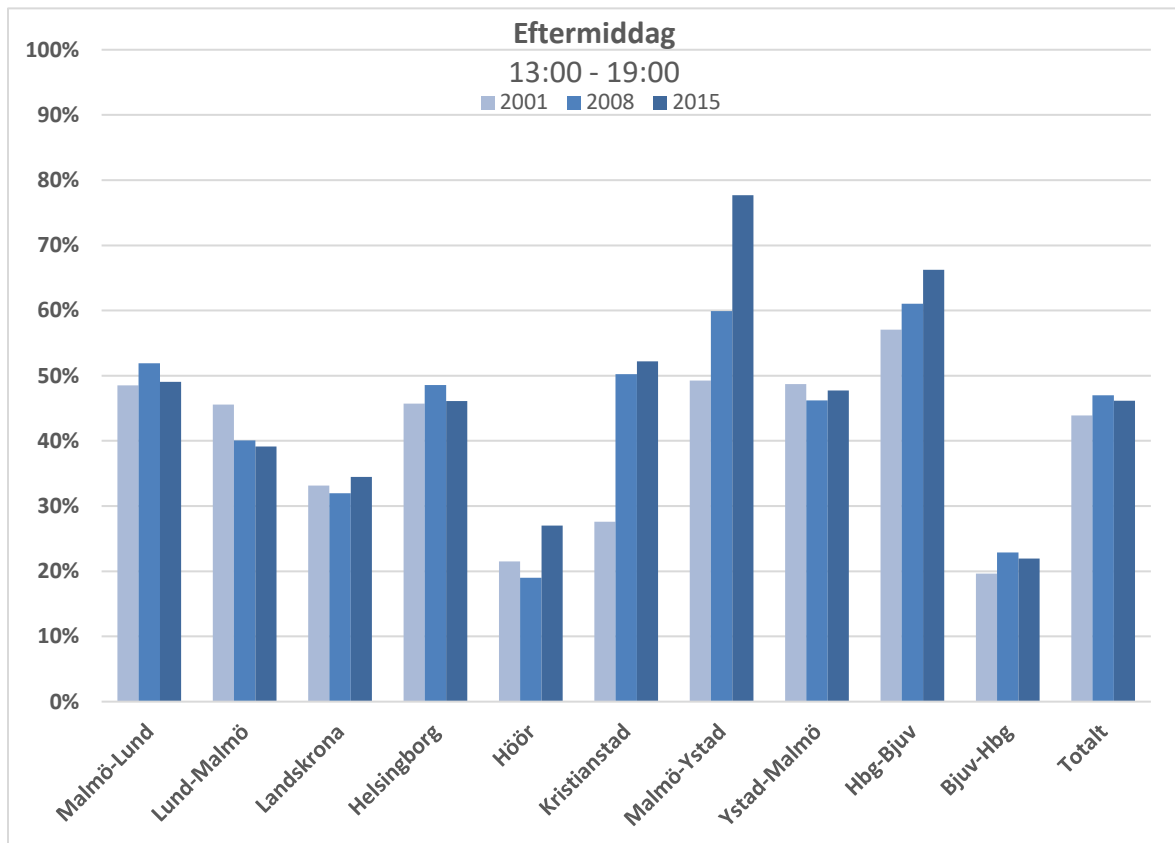
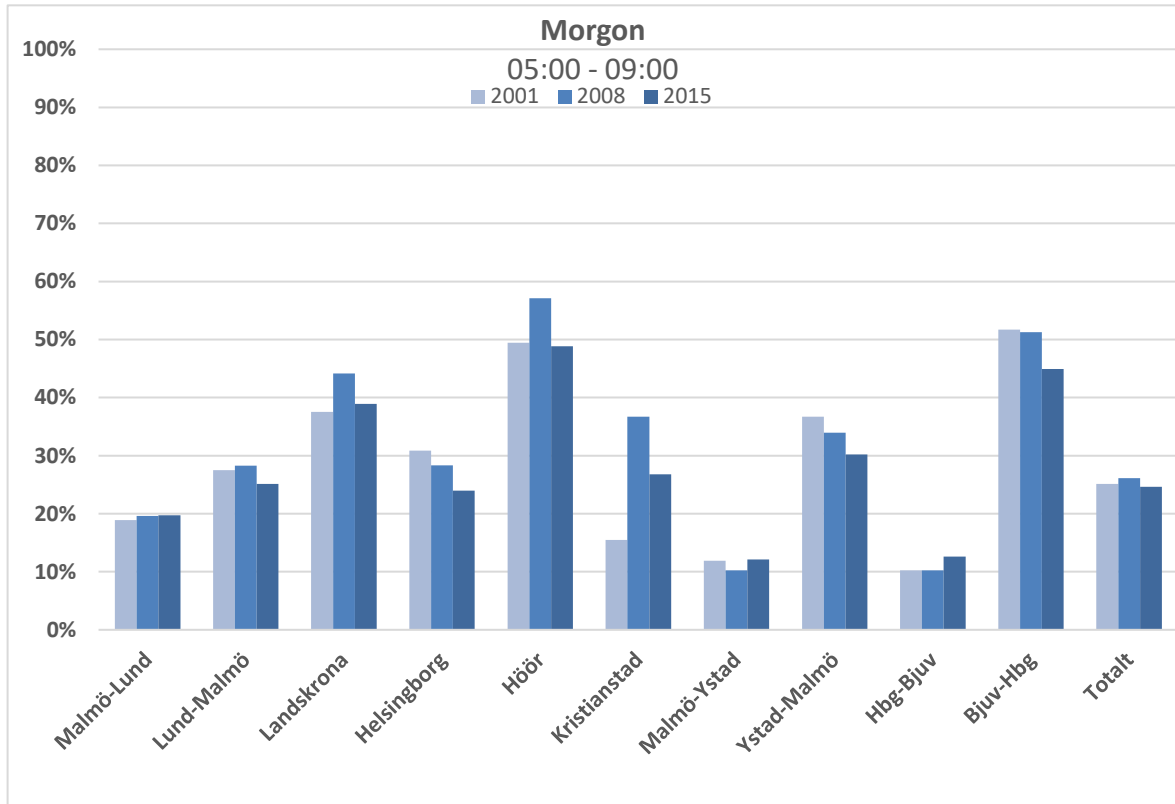


Bjuv riktning mot Helsingborg



Skillnaden i andelen påstigande och avgångar i pendlingsstid

Påstigande



Avgångar

