



LUNDS UNIVERSITET
Ekonomihögskolan

Trängselprissättning inom flygindustrin: en studie
av dagliga rusningstiders påverkan på priset

Lunds Universitet, Nationalekonomiska Institutionen

Författare: *Jacob Karlsson och Antonio Prgomet*

Handledare: *Håkan Jerker Holm och Hampus Poppius*

NEKH02 Examensarbete – Kandidatnivå

Maj 2018

Sammanfattning

Många flygbolag använder idag komplexa intäktsoptimeringsstrategier i sin vinstmaximering. En av dessa är trängselprissättning, på engelska kallad peak-load pricing. I denna uppsats undersöks om flygbolag använder trängselprissättning av biljetter under en dags rusningstider. Frågeställningen är därför: ”Hur påverkar dagliga rusningstider flygpriser?”. Uppsatsen ämnar svara på denna genom att studera en paneldata bestående av strax under 5000 intra-europeiska flygningar. För att kontrollera för rutt- och datumspecifika effekter används en fixa effektermodell i regressionerna. Resultaten visar att resenärer som flyger korta resor på högst 90 minuter får i snitt betala 5 procent mer under morgonens rusningstid och 9,2 procent mer under eftermiddagens. Det hittas inga sådana effekter för resor som är längre än 90 minuter. Vi resonerar att detta kan bero på att de kortare rutterna till större del trafikeras av affärsresenärer som har en starkare preferens och högre betalningsvilja att resa under rusningstider.

Nyckelord: intäktsoptimering, trängselprissättning, prisdiskriminering, rusningstider

Erkännanden

Vi vill rikta ett tack till våra handledare professor Håkan Jerker Holm och doktorand Hampus Poppius. Deras råd och vägledning har varit mycket värdefulla. Vi vill även tacka de studenter som hjälpt till med insamlingen av data.

Innehållsförteckning

1	Introduktion.....	1
2	Teori och tidigare studier.....	4
2.1	Teori	4
2.1.1	Vinstmaximerande monopol.....	5
2.1.2	Perfekt konkurrens	7
2.1.3	Oligopol.....	8
2.2	Tidigare studier.....	10
3	Data.....	12
3.1	Datainsamling.....	12
3.2	Deskriptiv statistik.....	14
3.2.1	Rusningstider.....	16
4	Metod.....	19
4.1	Regressionsanalys.....	19
5	Resultat.....	22
6	Avslutande diskussion.....	23
	Källförteckning.....	26
	Appendix.....	28

1 Introduktion

Efter flertalet magra år efter finanskrisen har flygindustrin återigen sett sina vinster öka. Flygbolagen har genom ytterligare effektivisering och stigande efterfrågan lyckats överkomma stigande oljepriser (IATA, 2017). I sin jakt på vinstmaximering använder bolagen flertalet komplexa prissättningsstrategier som går under samlingsnamnet intäktsoptimering. Strategiernas gemensamma syfte är en aktiv hantering av företagets utbud så att rätt vara eller tjänst kan säljas till rätt person vid rätt tidpunkt och till rätt pris. Dessa strategier har visat sig vara mycket lönsamma för flygbolagen. Det har uppskattats att det amerikanska flygbolaget American Airlines tjänat \$500 miljoner extra årligen baserat på dem (Netessine & Shumsky, 2002). Några av de främsta intäktsoptimeringsstrategierna är linjär och icke-linjär prisdiskriminering. Den generella definitionen på prisdiskriminering är att samma vara säljs till olika pris beroende på olika attribut hos kunden eller kundgruppen så att större vinster kan göras. För att klassas som prisdiskriminering får inte prisvariationen enbart vara kostnadsbaserad. Linjär prisdiskriminering innebär att kundgrupper segmenteras efter betalningsvilja och får betala olika, men inom gruppen lika, priser för samma vara eller tjänst. Ett exempel på detta är då priser varierar över tid för samma typ av flygbiljett. Det har visats att priskänsliga kunder köper sina biljetter tidigare än mindre känsliga grupper (Gaggero & Piga, 2011). Icke-linjär prisdiskriminering är antingen då samma vara prissätts olika beroende på kundernas betalningsvilja eller då en vara prissätts olika beroende på kvantitet eller tillval. Ett välkänt exempel från flygindustrin är klassindelningen. Denna har med tiden förfinats och lett till fler uppdelningar. Nyligen införde amerikanska flygbolag ytterligare en subgrupp inom ekonomiklass i ett försök att mer effektivt konkurrera med lågprisbolag (The Economist, 2016).

Ytterligare en viktig prissättningsstrategi inom intäktsoptimering är peak-load pricing. Peak-load pricing, även kallad congestion pricing, kommer i denna uppsats att kallas för trängselprissättning. Ändamålet med denna strategi är att utnyttja kunders varierande betalningsvilja för att få använda en icke varaktig vara eller tjänst vid särskilda tidpunkter. Genom att begränsa sin kapacitet och på så vis sitt utbud under rusningstider kan företagen ta högre priser och göra större vinster. Kapacitetsbegränsningarna kan antingen vara självvalda, påtvingade eller naturliga. Exempel på branscher där trängselprissättning används är hotellbranschen, elkraft och flygindustrin. Huruvida trängselprissättning är en form av

prisdiskriminering beror på marknadsstrukturen och lagstiftningen i den specifika branschen. Denna uppsats har som syfte att undersöka om flygbolagen använder trängselprissättning av biljetter under en dags rusningstider. Vår frågeställning är därför: ”*Hur påverkar dagliga rusningstider flygpriser?*”. Vi söker svara på denna frågeställning genom att studera en paneldata bestående av strax under 5000 intra-europeiska flygningar. För att kontrollera för rutt- och datumspecifika attribut använder vi oss av en fixa effekter-modell i våra regressioner. Resultaten visar att resenärer som flyger korta resor på högst 90 minuter får i snitt betala 5 procent mer under morgonens rusningstid och 9,2 procent mer under eftermiddagens. Vi hittar inga sådana effekter för resor som är längre än 90 minuter. Vi resonerar att detta kan bero på att de kortare rutterna till större del trafikeras av affärsresenärer som har en starkare preferens och högre betalningsvilja att resa under rusningstider.

Denna uppsats bidrar till en bättre förståelse för hur flygbolag hanterar och utnyttjar kunders varierande betalningsvilja under rusningstider. Detta är värdefullt av primärt två olika anledningar. För det första ger uppsatsen en unik inblick i hur flygpriser varierar under dagen. Vid rusningstider ökar efterfrågan vilken flygbolagen kan välja att till olika grad möta med ökat utbud. Ett ökat utbud har dock en prisökningsdämpande effekt. Det är därför inte säkert att priser stiger vid rusningstider vilket gör det intressant att empiriskt studera. Enligt vår vetenskap har sambandet mellan en dags rusningstider och flygbolagens biljettpriser tidigare inte studerats. Uppsatsen fyller därför en kunskapslucka. Uppsatsen kan dessutom bidra vid fortsatta studier kring flygbolags prissättningsstrategier och dess välfärdseffekter. Vidare är det av intresse för politiker och allmänheten att förstå hur priser påverkas av trängselprissättning. Inom Europa bidrar idag flyget signifikant till utsläpp av växthusgaser. Flygets miljöpåverkan förväntas öka inom de närmsta 20 åren, driven främst av en ökande efterfrågan (EEA, 2016). Då trängselprissättning har en kvantitetsdämpande effekt kan det ses som en möjlig lösning till att stävja denna utveckling. Flertalet europeiska flygplatser använder idag inte trängselprissättning (Bolic, Castelli & Rigonat, 2017). En bättre förståelse av trängselprissättningens effekt på pris och kvantitet kan leda till att strategin ses som en potentiell lösning på flygets miljöeffekter.

Uppsatsens disposition är som följer. I nästa avsnitt kommer teorin kring trängselprissättning och tidigare studier att redogöras. Därefter följer en presentation av datan följt av en genomgång av metodiken. Efter detta kommer resultatet att läggas fram. Uppsatsen rundas sedan av med

en avslutande diskussion kring uppsatsen fynd, policyförslag, och till sist idéer för framtida studier.

2 Teori och tidigare studier

2.1 Teori

Flygbolag möter av olika anledningar en varierande efterfrågan. Denna variation beror på resenärers växlande betalningsvilja att få flyga vid olika tidpunkter och i olika perioder. Bolagens vinstmaximeringsproblem handlar då dels om vilken kapacitet som ska utvecklas och erbjudas i de olika perioderna samt vilka priser de ska ta. En kapacitet satt efter de perioder med högst efterfrågan är ineffektiv då större delar av den riskerar stå oanvänd under resterande perioder. Flygbolagen kan istället begränsa sin kapacitet till en nivå under maximal efterfrågan. Denna kapacitetsbegränsning påverkas även av lagstiftning och flygplatsernas kapacitet. Ett uniformt pris i samtliga perioder kommer då att generera en överskottsefterfrågan i rusningstider och ett underskott i perioder av låg efterfrågan. Bolagen kan utnyttja detta genom att använda sig av trängselprissättning. Genom att höja priserna under rusningstid och sänka dem i mindre trafikerade perioder kan flygbolagen öka sina vinster och sin beläggningsgrad. Prisskillnaderna tillåts bestå eftersom att arbitrage inte kan göras. Detta då biljetter är personliga, tjänsten är icke varaktig och måste konsumeras vid ett visst tillfälle samt att de olika resorna inte anses vara perfekta substitut. Arbitrage är då en vara eller tjänst köps för att sedan säljas till ett högre pris vilket medför en riskfri vinst.

Några av de tidigaste författarna att formalisera trängselprissättning var Boiteux (1960) och Steiner (1957). Deras modeller behandlar statliga, icke vinstmaximerande monopol som producerar en homogen produkt, såsom elkraftverk. Fokus i deras problemlösning ligger på kostnadsminimering och att maximera den sociala välfärden. Resultatet från deras analyser visar att bolagens kapacitet bör bestämmas av de perioderna med högst efterfrågan och den marginella kostnaden att utveckla kapaciteten. Vid optimal kapacitetsutveckling kommer perioder av hög efterfrågan att bära de totala kapacitetskostnaderna och den marginella driftkostnaden. Perioder av låg efterfrågan kommer endast att belastas med sin driftkostnad. Prisvariationen som följer är därför helt kostnadsrelaterad. Då flertalet industrier, såsom flygindustrin, avreglerats sedan modellerna introducerades har de behövts uppdateras och modifieras. Idag kännetecknas flygindustrin i stora delar av världen av vinstmaximerande flygbolag som är verksamma på rutter med varierande konkurrens.

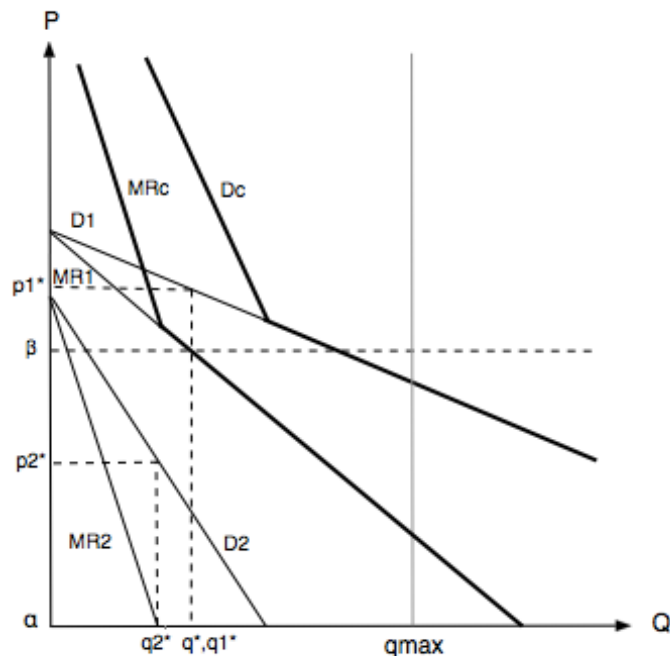
Trängselprissättningsproblemet behöver därför analyseras med vinstmaximering i åtanke och efter de olika marknadsformer där bolagen kan tänkas vara verksamma. Dessa marknadsformer är monopol, perfekt konkurrens, och oligopol. På vardera marknaden kommer två olika perioder att analyseras. I Period 1 råder det hög efterfrågan och period 2 är det låg efterfrågan. Efterfrågan i period 1 är $P_1 = A_1 - B_1Q_1$ medan efterfrågan i period 2 är $P_2 = A_2 - B_2Q_2$. Marginalkostnaden i period 1 är $\beta + \alpha$ och endast α i period 2. β är den marginella kapacitetskostnaden. För ett flygbolag representeras den av den marginella kostnaden att köpa in ytterligare en flygstol. α är den marginella driftkostnaden, i detta fall kostnaden som tillkommer av att låta en extra passagerare flyga. Det kan exempelvis vara det extra bränsle, den dryck och/eller mat samt slitage av flygstol som passageraren orsakar. Anledningen till att den marginella kapacitetskostnaden endast bärs av period 1 är att efterfrågan då är mycket högre. I denna analys antas $A_1 > A_2$ och $B_1 < B_2$. Antagandet att $B_1 < B_2$ bygger på Steiners modell men kan lättas på. Hur trängselprissättning ser ut på de olika marknaderna redogörs nedan. Härledningen av jämviktspriser och -kvantiteter redovisas i appendix.

2.1.1 Vinstmaximerande monopol

På en monopolistisk flygrutt kan stora delar av Steiners modell tillämpas. Anta att ett vinstmaximerande flygbolag är verksamt i två olika perioder med två olika efterfrågan. Period D1 karaktäriseras av hög efterfrågan medan period D2 kännetecknas av låg. Det antas att förväntad efterfrågan är lika med realiserad efterfrågan. Den aggregerade efterfrågan, D_c , fås genom vertikal summering. Anledningen till detta är för att efterfrågan på kapacitet i de bägge perioderna kompletterar varandra. Kapaciteten behöver bara utvecklas en gång men kan efterfrågas i bägge perioder. Vidare antas tjänsten vara homogen i bägge perioder vilket innebär att rutten och biljettspecifikationerna är densamma. Samtliga parter på marknaden antas ha full information. Resenärerna är perfekt rationella och har ingen preferens gällande olika flygbolag. Deras betalningsvilja beror endast på deras tidspreferenser. Både den marginella kapacitetskostnaden, i modellen representerad av β , och den marginella driftkostnaden, α , är konstanta. Då den marginella driftkostnaden är samma i bägge perioder har den satts till 0. Flygbolaget är dessutom bundet av flygplatsernas kapacitetsbegränsningar, representerad av q_{max} . Monopolistens vinstmaximerande kapacitet, pris och erbjuden kvantitet i de olika

perioderna visas i diagrammet nedan. Diagrammet är en vidareutveckling av Steiners modell (1957, s. 588). Våra tillägg är marginalintäktskurvorna och den vertikala linjen q_{max} .

Diagram 1



Källa: Steiner (1957, s. 588)

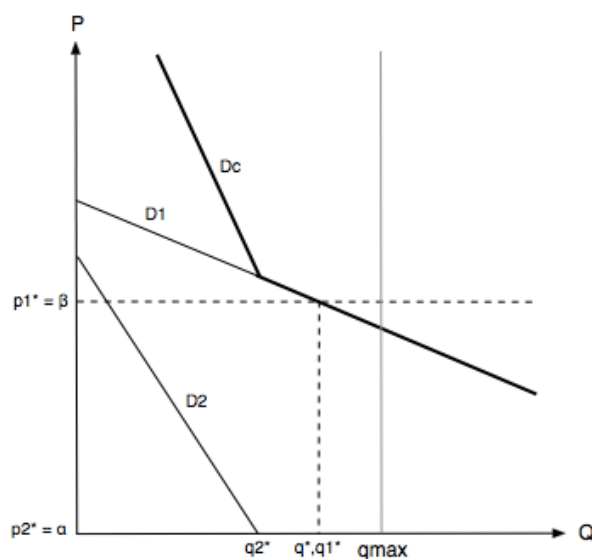
Anm: med tillägg av q_{max} och marginalintäktskurvorna

I diagram 1 visas att flygbolaget kommer att totalt införskaffa $q^* = \frac{A_1 - (\beta + \alpha)}{2B_1}$ antal flygstolar. I period 1 kommer hela flygbolagets flotta att användas och priset per biljett sätts till $p_1^* = \frac{A_1 + (\beta + \alpha)}{2}$. Denna period kommer bära den totala kapacitetskostnaden, βq^* . I period 2 kommer endast $q_2^* = \frac{A_2 - \alpha}{2B_2}$ biljetter att säljas till priset $p_2^* = \frac{A_2 + \alpha}{2}$. Jämviktspriset och -kvantiteten i period 1 kommer alltså att vara högre än i period 2. Om q_{max} skulle sättas mellan q_2^* och q^*, q_1^* kommer priset i period 1 att stiga. Skulle q_{max} falla under q_2^* kommer priset i bägge perioder att stiga. Modellen kan justeras ytterligare för att ta hänsyn till fler perioder samt olika konsumentgruppers priselasticitet, eller priskänslighet. Det har visats att affärsresenärer har en lägre priselasticitet än nöjesresenärer (IATA, 2007). Detta kan resultera i att flygbolagen kan ta ännu högre priser. I modellen kan detta visas genom en flackare efterfrågakurva för nöjesresenärer medan affärsresenärers lägre priskänslighet kan illustreras med hjälp av en brantare kurva och med ett högre intercept.

2.1.2 Perfekt konkurrens

Då inga rutter i vår data karakteriseras av perfekt konkurrens kommer denna marknadsform endast kort att beskrivas. Vid perfekt konkurrens görs samma antaganden som tidigare med tilläggen att ingen part på marknaden ensamt har makt att påverka priser, det finns n stycken lika flygbolag på marknaden samt att vinster har konkurrerats bort. En modifierad version av Steiners modell (1957, s. 588) kan återigen användas för att visa priser och antal flygstolar vid marknadsjämvikt. Här har vi endast lagt till flygplatsernas kapacitetsbegränsning, q_{max} .

Diagram 2



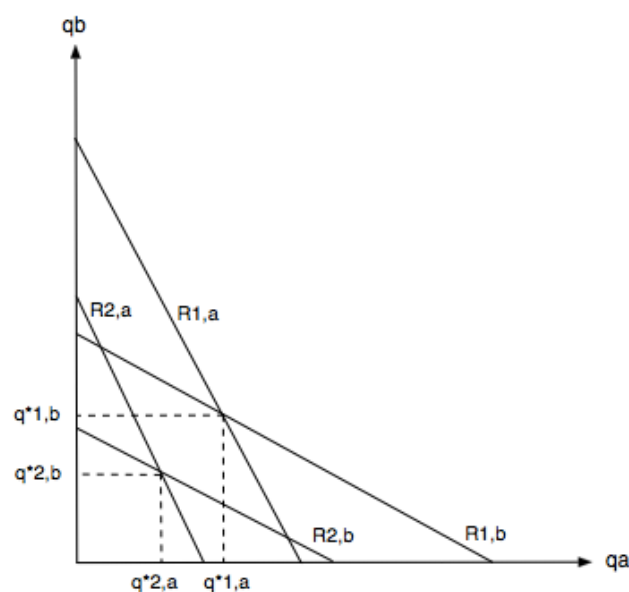
Källa: Steiner (1957, s. 588)
Anm: med tillägg av q_{max}

Varje flygbolag kommer att ta priserna p_1 och p_2 för givna. Priset i period 1 kommer att vara $p_1^* = \beta + \alpha$ medan priset i period 2 kommer att vara $p_2^* = \alpha$. Vid dessa priser kommer $q_1^* = \frac{A_1 - (\beta + \alpha)}{B_1}$ respektive $q_2^* = \frac{A_2 - \alpha}{B_2}$ antal resenärer att flyga. Prisvariationen som uppstår kommer att vara helt kostnadsbaserad. Bolagen antas ha perfekt information gällande efterfrågan i de olika perioderna. Detta kombinerat med att schemaläggning görs långt i förväg innebär att antal tillgängliga flygplan på kort sikt är fast. Ett enskilt flygbolag kommer därför sakna incitament att antingen sänka eller höja priset för att på så sätt locka till sig kunder. Det är värt att notera att prisvariationen förväntas vara högre på en konkurrensutsatt marknad än på en monopolistisk. Detta utfall har observerats i empiriska studier (Stavins, 2001; Borenstein & Rose, 1994).

2.1.3 Oligopol

Flertalet rutter i vår data betjänas bara av ett fåtal flygbolag. Dessa rutter klassas därför som oligopol. På sådana marknader har varje bolag en viss marknadsmakt vilket gör att deras agerande påverkar marknaden, inklusive de andra flygbolagen. Deras individuella strategier är därför beroende av hur de andra bolagen förväntas agera. Marknaden anses vara i jämvikt då inget flygbolag ensamt har incitament att ändra sin strategi. En sådan jämvikt kallas specifikt för en Nash-jämvikt. Vid analys av oligopol används spelteoretiska modeller. För att analysera hur flygbolag konkurrerar i ett oligopol kommer en Cournotmodell att användas. Valet baseras på en empirisk studie av Brander och Zhang (1990). För att underlätta analysen kommer ett duopol att undersökas med två identiska bolag som fattar sina kapacitetsbeslut simultant. Det finns alltså ingen ledare på marknaden. Flygbolagen är återigen verksamma i två perioder med två olika efterfrågan där förväntad efterfrågan är lika med den realiserade efterfrågan. Nedan visas hur bolagen bestämmer antalet erbjudna flygstolar i de olika perioderna.

Diagram 3



I diagram 3 visas flygbolagens reaktionskurvor (R_a och R_b) för vardera perioden. Flygbolagens strategier ses här vara substitut vilket innebär att det bästa svaret för bolag a på en utökad kapacitet av bolag b är att minska sin kapacitet. Bolagen kommer att utveckla sin kapacitet och erbjuda flygstolar fram till den punkt där reaktionskurvorna skär varandra. Dessa två punkter representerar periodernas Nash-jämvikter. Vid denna jämvikt kommer vardera flygbolag att

erbjuda $q_{1,a,b}^* = \frac{(A_1 - (\beta + \alpha))}{3B_1}$ i period 1 och $q_{2,a,b}^* = \frac{(A_2 - \alpha)}{3B_2}$ i period 2. Jämviktspriset i period 1 kommer att vara $p_1^* = \frac{A_1 + 2(\beta + \alpha)}{3}$ och $p_2^* = \frac{A_2 + 2\alpha}{3}$. Vi ser här att jämviktspriserna och den totala mängden erbjudna flygstolar i varje period kommer att vara lägre än vid perfekt konkurrens men högre än vid monopol. I takt med att fler flygbolag inträder kommer priserna i vardera perioden att närma sig marginalkostnaderna. Prisvariationen mellan perioderna kommer att vara högre än vid monopol men lägre än vid perfekt konkurrens. Detta resultat har observerats empiriskt av Borenstein & Rose (1994). Antagandet om identiska flygbolag kan lättas på för att ta hänsyn till lågprisbolag. Detta visas i modellen ovan genom att reaktionskurvan för det flygbolag med lägre kostnader skiftar utåt.

Modellerna ovan visar att det finns möjlighet för flygbolagen att använda sig av trängselprissättning under samtliga marknadsformer. För ett statligt monopol och ett flygbolag på en perfekt konkurrensutsatt marknad kommer prisvariationen helt att vara kostnadsbaserad varför det inte rör sig om prisdiskriminering. För både privata monopol och oligopol kommer prisvariationen inte enbart att bero på kostnaden. Resultatet blir att trängselprissättningen ger upphov till viss prisdiskriminering. Detta medför att resenärer får betala olika nettopris beroende på när de reser. Då samtliga rutter i vår data klassas som monopol eller oligopol är det troligt att trängselprissättningen kommer att leda till prisdiskriminering. Modellerna visar även att både kvantitet och pris kommer att stiga vid rusningstider. Då kvantitetsökningar har en prisökningshämmande effekt är det inte säkert att priser måste stiga vid rusningstider. Det är därför intressant att undersöka empiriskt ifall modellerna stämmer och trängsel leder till högre priser. Det ska klargöras att de antaganden som modellerna bygger på har gjorts för att underlätta analysen. I verkligheten är det möjligt att bolagens kostnader skiljer sig åt, att resenärerna är lojala tack vare exempelvis bonusprogram, och att marknadens aktörer inte besitter perfekt information. Exempelvis har det visats att affärsresenärer spenderar mindre tid på att leta efter biljetter än fritidsresenärer (Liu, 2015). Vi anser trots detta att modellerna ger en god bild av hur trängselprissättning kan användas av flygbolagen på olika marknader.

Till sist bör det nämnas att det finns två olika typer av trängselprissättning: systematisk och stokastisk. Systematisk trängselprissättning är då flygbolagen vid schemaläggning av sina flygningar prissätter efter förväntad efterfrågan i de olika perioderna. Stokastisk trängselprissättning sker efter det att flygningen schemalagts och kan endast användas om flygbolagen har möjlighet att mäta efterfrågan allt eftersom samt prissätta därefter (Escobari,

2009). Priserna kommer då att variera med sannolikheten att efterfrågan överstiger kapaciteten. Detta innebär att samma typ av flygbiljetter som köpts vid olika tillfällen kan vara olika prissatta (Borenstein & Rose, 1994). Anledningen till varför bolagen ofta inte väljer att utöka sin kapacitet då sannolikheten för överskott ökar kan dels vara på grund av begränsningar hos flygplatserna eller svårigheten för bolagen att tillsätta fler, eller större, flygplan samt få tag på ytterligare tidsluckor. En tidslucka är rätten att landa och befinna sig på flygplatsen under en viss tid. Dessa sätts långt i förväg och är ofta svåra och kostsamma att ändra på (The Economist, 2017). I besvarandet av vår frågeställning kommer vi inte göra skillnad på de olika typerna av trängselprissättning. Detta då vi saknar tidseriedata för prisutvecklingen över tid för de olika avgångarna. Vi kommer därför att använda termen trängselprissättning för att beskriva fenomenet då företag genom prismekanismen utnyttjar överskottsefterfrågan.

2.2 Tidigare studier

Flertalet empiriska studier har testat ifall trängselprissättning används inom flygindustrin. De studier som författarna känner till har främst behandlat särskilda dagar och perioder som rusningstider. Borenstein och Rose (1994) har tittat på olika faktorer som kan tänkas förklara den stora prisvariationen bland flygbiljetter. En av de faktorer de undersökte var trängselprissättning. Då de inte hade tillgång till specifika avresetider och datum valde de att mäta perioder av hög efterfrågan med flygbolagens beläggningsgrad. Vad de fann var att trängselprissättning kan förklara en del av prisvariationen. Haley och Ross (1998) fann liknande resultat i sin studie. Här kontrollerade de för trängselprissättning genom att titta på prissättningen av mindre attraktiva biljetter då det är lägre trängsel på flygplatserna. Mer specifikt tittade de på prissättningen av tur-och-retur-biljetter som inkluderar en lördagsövernattning. Puller, Sengupta och Wiggins (2009) hittade tecken på måttlig trängselprissättning på den amerikanska flygmarknaden. De använde sig av beläggningsgrader för att mäta efterfrågan och undersökte därför inte specifika rusningstider på dygnet. Escobari (2009) har undersökt om trängselprissättning används för att hantera efterfrågan kring den amerikanska högtiden Thanksgiving genom att använda data insamlad från Expedia. Han fann att flygbolag använder prismekanismen för att dra nytta av överskridande efterfrågan vid perioder av hög efterfrågan. När det kommer till studier kring trängselprissättning under dagen har vi inte lyckats finna några som, för det första, fastslagit vilka tidpunkter på dygnet då

efterfrågan är som högst och sedan om och hur trängselprissättning används för att utnyttja efterfrågan under dagen.

3 Data

3.1 Datainsamling

Vår data är hämtad från den amerikanska sidan Expedia som är en digital reseboknings- och prisjämförelsetjänst. Våra priser är alltså i amerikanska dollar. All data samlades in under tidig vår 2017 och 2018 av olika studentgrupper för ett inlämningsarbete i kursen Industriell Organisation. Valet av avgångar, destinationer, och typ av biljett bestämdes av kursansvarig under de två år som nämnts ovan. Det var därför inte ett slumpmässigt urval. Den sammanställdes sedan av en kursansvarig och gavs därefter till oss. Grupperna uppmanades att samla in all data vid ett och samma tillfälle. Avgångarna är avgränsade till flygplatser i sex europeiska städer: London, Madrid, Amsterdam, Köpenhamn, Frankfurt, och Zürich. I de städer med flera flygplatser har data för samtliga flygplatser samlats in. De fyra olika datumen för avgångarna är: 15/3–17, 10/5–17, 15/3–18, och 10/5–18. Sammanlagt finns det 42 destinationer och 145 rutter med i vår data. De olika avgångsstäderna är inte sammankopplade med samtliga destinationer. Antalet rutter indelade efter avgångsdatum är 470. Destinationerna är alla inom Europa vilket gör att den kortaste resan är 35 minuter och den längsta 4 timmar och 10 min. Samtliga biljetter som vi tagit med är endast enkel väg, direktflyg, och ekonomiklass.

Vår data består av 4840 stycken observationer där varje observation är en flygresa. För varje observation finns det 15 variabler. Dessa redovisas i tabell 1.

Tabell 1

Variabel	Förklaring
avgång	Avångsstad
datum	Datum för avgången
ankomst	Ankomststad
ruttnamn	Namnet på rutten, exempelvis London-Berlin. Varje rutt kodades med en unik siffra.
ruttdatum	Här har varje rutt kodats med en unik siffra beroende på vilket datum avgången är. För att kontrollera för eventuella rutt- och datumspecifika effekter har vi valt att använda denna variabel som vår fixa effekt.
antal avgångar	Det totala antalet avgångar för en viss rutt vid ett visst datum.
antal flygbolag	Antal flygbolag som flyger på en viss rutt vid ett visst datum.
närvaro av lågprisbolag	Denna dummyvariabel visar ifall ett lågprisbolag flyger på en viss rutt vid ett visst datum. Lista över lågprisbolag hittades på internetsidan Wikipedia (2018).
logpris	Detta är det logaritmerade värdet av utfallsvariabeln pris. Genom att använda det logaritmerade värdet kan vi se hur variablerna påverkar priset procentuellt.
avgångstid	Tiden på dygnet för en specifik avgång, exempelvis 07:30.
flaggskepp	Denna dummyvariabel visar ifall en avgång flygs av antingen avgångslandets eller destinationens flaggskepp. Ett flaggskepp är ett flygbolag som åtnjuter särskilda privilegier för det eller de länder som de är flaggskepp. Lista över flaggskepp hittades på internetsidan AirMundo (2018).
lågpris	En dummyvariabel som visar ifall den specifika avgången flygs av ett lågprisbolag. Lista över lågprisbolag hittades på internetsidan Wikipedia (2018).
varaktighet	Flygresans varaktighet i minuter.
morgonrusning	En dummyvariabel som är kodad ett för avgångar mellan 07:00 och 08:59 och noll för resterande avgångar.
eftermiddagsrusning	En dummyvariabel som är kodad ett för avgångar mellan 17:00 och 18:59 och noll för resterande avgångar.

För de sex avgångsstäderna varierar antalet avgångsdatum mellan två till fyra. Tabell 2 nedan sammanfattar vilka datum som användes för de olika avgångsstäderna och för vilka datum och städer vi har data.

Tabell 2

Avgångsstad	Datum			
	15/3–17	10/5–17	15/3–18	10/5–18
Amsterdam	x	x	x	x
Köpenhamn	x	x	x	x
Frankfurt	x	x		
London	x		x	x
Madrid		x		x
Zürich	x	x	x	x

Det framgår av tabell 2 att för exempelvis Amsterdam finns data för samtliga fyra datum medan Frankfurt har data för två datum. Sammanfattningsvis består vår data av ett tvärsnitt observerat över tid vilket innebär att datan kategoriseras som en paneldata.

3.2 Deskriptiv statistik

I tabell 3 presenteras några läges- respektive spridningsmått för datan på aggregerad nivå. Det framgår att medelpriset är ungefär 154,8 dollar med en standardavvikelse på 103 dollar. Medelvärde och standardavvikelsen framgår även för flygresornas varaktighet i minuter, antal flygbolag per rutt, antal flygplan per rutt samt logpris. Att medeltiden för resorna är cirka 100 minuter långa förklaras av att datan är hämtad för intra-europeiska flygrutter.

Tabell 3

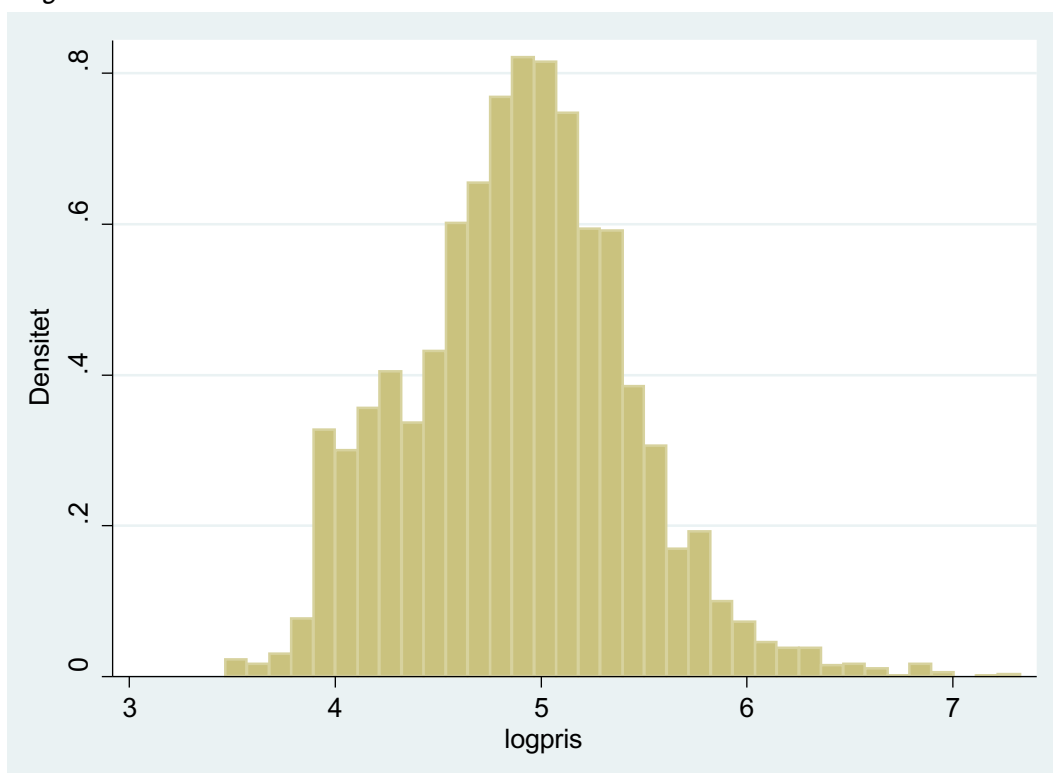
stats	pris	antal avgångar	antal flygbolag	logpris	varaktighet
medelvärde	154,770	19,109	3,146	4,889	99,896
standardavvikelse	103,082	15,514	1,375	0,537	35,613

Tabell 4 visar på samma mått som tabell 3 men på ruttnivå.

stats	pris	antal avgångar	antal flygbolag	logpris	varaktighet
medelvärde	187,163	10,430	2,482	5,045	107,344
standardavvikelse	142,091	9,669	1,248	0,592	45,346

I diagram 4 visas fördelningen av det logaritmerade värdet av priset, som är utfallsvariabeln. Det framgår att det logaritmerade värdet av priset är ungefär normalfördelat.

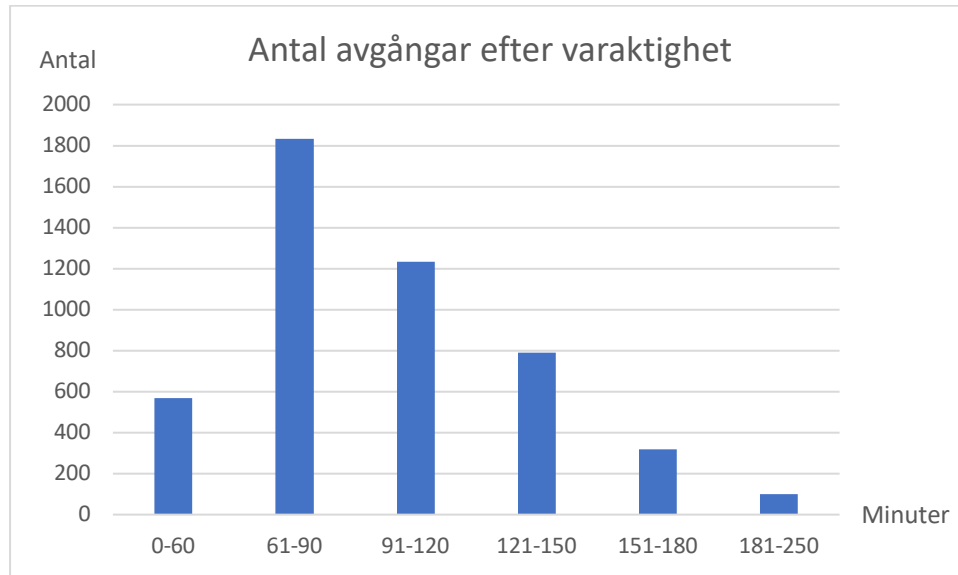
Diagram 4



I diagram 5 visas fördelningen av rutter baserat på deras varaktighet. Det framgår av figuren att de flesta rutter är mellan 60 och 120 minuter långa. Då vi även kommer att undersöka trängselprissättning på långa respektive korta rutter hjälper denna figur oss med uppdelningen. Vi kommer att klassa alla resor som är högst 90 minuter som korta och alla som är över 90 minuter som långa. Detta gör att vi får 2400 korta rutter och 2440 långa rutter. Beslutet föll på 90 minuter eftersom att det delar vår data i någorlunda lika antal långa och korta resor och för att det inte finns någon vedertagen definition på hur långa korta respektive långa resor är. Exempelvis definierar Air France en kort resa som alla inrikesflyg inom Frankrike (Air France,

2018) medan EUROCONTROL definierar det som alla resor under 1500 km fågelvägen (EUROCONTROL, 2005).

Diagram 5



3.2.1 Rusningstider

Centralt för vår uppsats är fastställandet av rusningstider. Rusningstider är då efterfrågan är som högst. Idealiskt ville vi få tag på data över resenärernas efterfrågan under dagen, men då data på detta är svår att komma över valde vi istället att titta på antalet avgångar. Detta har sina brister då avgångarna kan variera i flygplansstorlek och beläggningsgrad, vilket innebär att antal avgångar inte nödvändigtvis kan likställas med mängden resenärer. Dessutom kan den sanna efterfrågan bli svårare att hitta om flygbolagen använder sig av trängselprissättning. En utjämning av efterfrågan kan komma att dämpa antal avgångar vid rusningstiderna om flygbolagen och/eller flygplatserna har nått sin kapacitet. Vi anser trots det att antalet avgångar ger en bra indikator på rusningstider eftersom flygbolagen under konkurrens väljer att följa efterfrågan. För att hitta rusningstider i vår data summerade vi alla avgångar i två stapeldiagram. Dessa presenteras nedan.

Diagram 6

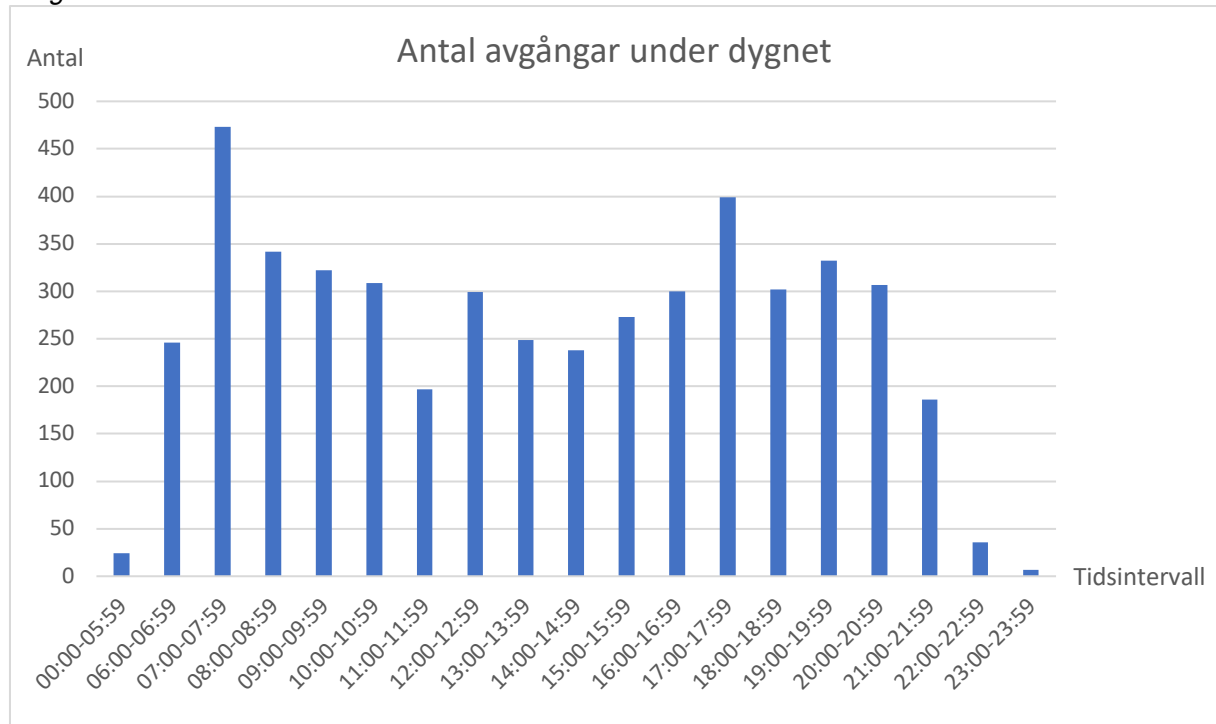
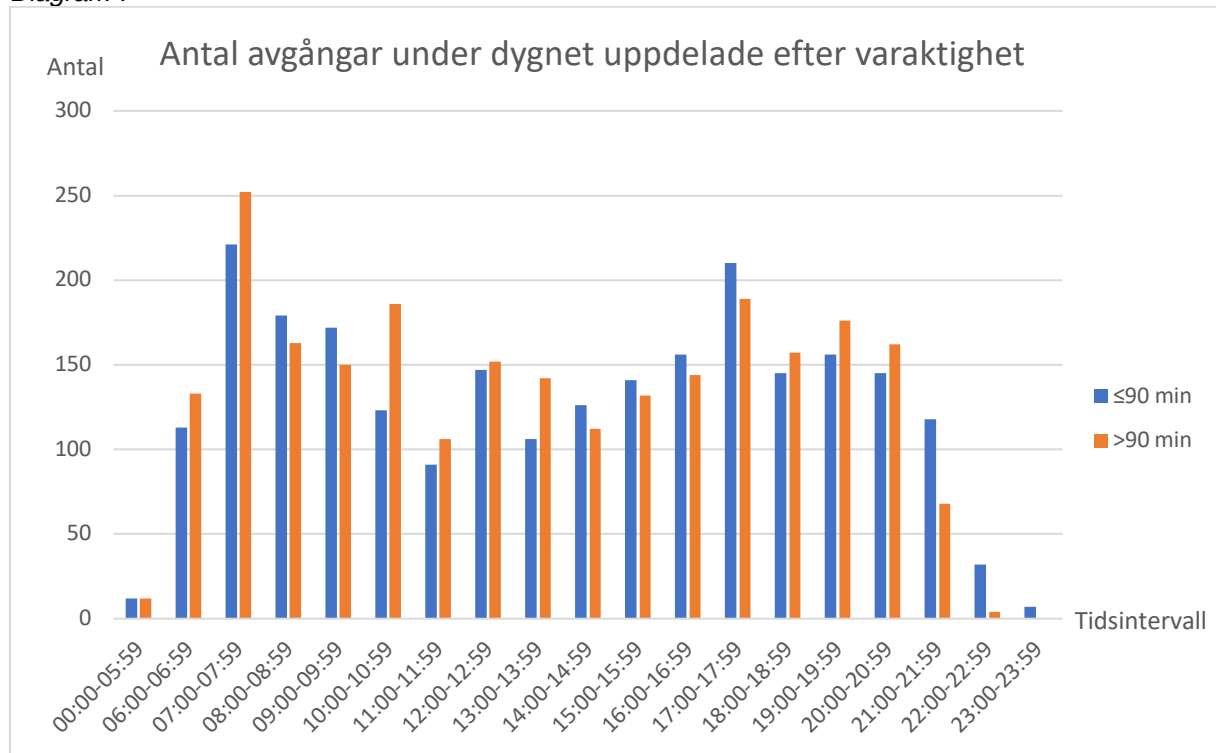


Diagram 7



I diagram 6 har avgångarna sorterats i entimmesintervall. I diagram 7 har avgångarna delats upp efter korta och långa rutter i entimmesintervall. Som visas i diagram 6 och 7 är det flest avgångar 07:00-07:59 på förmiddagen och 17:00-17:59 på eftermiddagen. Detta gäller för både

korta och långa flygningar. För att definiera lämpliga rusningstider kommer även den efterföljande timmen i dessa perioder att inkluderas. Anledningen till detta är för att fånga hela rusningstiden. Detta innebär att våra rusningstider är 07:00-08:59 på morgonen och 17:00-18:59 på eftermiddagen.

4 Metod

4.1 Regressionsanalys

Som nämnts tidigare så innehöll datan såväl en tvärsnittsdimension som en tidsdimension, det vill säga upprepade observationer på individerna i urvalet. Därför kategoriseras datan som paneldata. För att bearbeta paneldata kan man välja mellan:

1. Pooled OLS
2. Randomiserade effekter-modell (RE-modell)
3. Fixa effekter-modell (FE-modell)

Den första metoden förutsätter bland annat att det inte finns unika särdrag observerade bland individerna i ens urval. Datan i denna uppsats har rutter som dels varierar med avseende på avgångsstad och dels med avseende på datum. Därmed bortses från denna första metod och det återstår att välja mellan de återstående två (Dougherty, 2016, s. 529–546).

Utöver de variabler vi har data för så finns det effekter som inte kommer gå att explicit kontrollera för. Om de icke observerade variablerna är oberoende av rusningstider kan effekten av rusningstider skattas med en RE-modell. Om så inte är fallet så bör man välja en fixa effekter-modell för att undgå omitted variable bias. Med detta menas att man får en bias på skattningarna till följd av olikheter i individerna från populationen (Dougherty, 2016, s. 541–542). Som tidigare nämnts så har valet av avgångsstäder inte skett genom ett slumpmässigt urval vilket är motivering nog för att välja en fixa effekter-modell som huvudspecifikation för den kommande regressionsanalysen.

I regressionsanalysen så har det använts fixa effekter på ruttnivå genom variabeln ruttdatum. Med hjälp av denna variabel så kommer det med fixa effekter-modellen att kontrolleras för ej observerbara effekter som är konstanta för varje rutt och datum. Detta innebär att det kontrolleras för allt som varierar mellan rutter och datum men är konstant över dygnet, till exempel säsongvariation som kan uppstå av att vissa år och datum kan vara mer attraktiva än andra.

I uppsatsen har det gjorts fyra olika specifikationer där samtliga, förutom en, är fixa effekter-modeller där det kontrolleras för ruttdatum. Den sista specifikationen, som är en vanlig OLS, görs för att kunna skatta variabler som inte går att skatta i fixa effekter-modellerna. Dessa är variabler som bara varierar mellan rutter och inte mellan avgångar varför de inte kan skattas i en fixa effekter-modell. I samtliga specifikationer har det använts klustrade standardfel mot heteroskedasticitet och korrelerade residualer inom varje rutt. Gemensamt har även varit att utfallsvariabeln är det logaritmerade priset.

Nedan redogörs för respektive specifikation. Dummyvariablerna morgonrusning och eftermiddagsrusning definieras, som tidigare nämnts, som tidsintervallen 07:00-08:59 och 17:00-18:59. Vi väljer att använda en dummyvariabel för rusningstiderna då vi har definierat rusningstiden som en period. De tre första specifikationerna är begränsade till de variabler som kan kontrolleras för i vår fixa effekter-modell. Nedan förklaras respektive specifikation för sig:

1. Detta är en fixa effekter-modell med de oberoende variablerna varaktighet och dummyvariablerna morgonrusning, eftermiddagsrusning, flaggskepp och lågpris. Här har alla rutter tagits med oavsett varaktighet. Utfallsvariabeln är det logaritmerade värdet av priset.
2. Här är det samma specifikation som 1 med skillnaden att endast rutter som är högst 90 minuter tas med.
3. Här är det samma specifikation som 1 med skillnaden att endast rutter som är längre än 90 minuter tas med.
4. Detta är kontrollspecifikationen där vi även kan kontrollera för antal flygbolag, antal avgångar, närvaron av lågprisbolag, varaktighet, och dummyvariablerna flaggskepp och lågpris. Här har alla rutter tagits med oavsett varaktighet. Utfallsvariabeln är det logaritmerade värdet av priset.

Datan har delats upp i korta respektive långa resor för att testa skillnader mellan dem. Exempelvis är det möjligt att typen av resenärer skiljer sig åt beroende på resans längd. Flygningar av kortare resor mellan relativt närliggande städer kanske består av en högre andel affärsresenärer. Dessa resenärer har kanske en högre tidspreferens då de måste infinna sig på en viss plats vid en viss tid. För många affärsresenärer sköter företagen all bokning (Sheivachman, 2017) vilket skulle kunna medföra att de är mindre flexibla att välja billigare biljetter vid mindre attraktiva tidpunkter. Av de affärsresenärer som bokar sina biljetter själva

spenderar de mindre tid på att leta efter bättre priser än fritidsresenärer (Liu, 2015). En förklaring till detta kan vara att de inte själva står för kostnaden. Kombinationen av dessa faktorer gör att affärsresenärer är mindre priskänsliga varför flygbolagen kan ta ett högre pris för deras biljetter. En rimlig förväntning skulle därför kunna vara att priser för korta flygningar är relativt dyrare under rusningstider jämfört med långa resor.

5 Resultat

Tabell 5

Utfallsvariabel: logpris	(1) logpris	(2) logpris	(3) logpris	(4) logpris
varaktighet	-0.002 (0.001)	-0.003 (0.002)	0.000 (0.002)	0.002*** (0.000)
flaggskepp	0.094** (0.041)	0.010 (0.059)	0.172*** (0.051)	0.078*** (0.024)
lågpris	-0.491*** (0.046)	-0.577*** (0.067)	-0.414*** (0.057)	-0.486*** (0.027)
antal flygbolag				-0.054*** (0.008)
antal avgångar				-0.001* (0.001)
närvaro av lågprisbolag				-0.125*** (0.020)
morgonrusning	0.021 (0.013)	0.050*** (0.019)	-0.001 (0.018)	
eftermiddagsrusning	0.047*** (0.014)	0.092*** (0.019)	0.006 (0.020)	
Konstant	5.097*** (0.133)	5.152*** (0.176)	4.833*** (0.248)	4.981*** (0.032)
Observationer	4,840	2,400	2,440	4,840
R ²	0.269	0.244	0.294	0.272
Antal ruttdatum	448	219	270	
Urval av resor	Samtliga	Korta	Långa	Samtliga

Robusta standardfel i parentes

Signifikansnivåer: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

I regression 1 testades hur rusningstiderna på morgonen och eftermiddagen påverkade priset för samtliga avgångar. Här är endast eftermiddagsrusning signifikant. Priset är i snitt 4,7 procent högre för resor mellan 17:00 och 18:59.

I regression 2 och 3 delades datan upp efter flygresornas varaktighet. Regression 2 testade sambandet mellan rusningstiderna och priset för resor på högst 90 minuter. Här ser vi att båda perioderna har en signifikant effekt på priset. Då både morgonrusning och eftermiddagsrusning är dummyvariabler visar de premien att resa under rusningstid. Under morgonens rusningstid kommer priserna i genomsnitt att vara 5 procent högre än utanför rusningstid. Under eftermiddagens rusningstid kommer de att vara 9,2 procent högre.

Regression 3 testade samma samband som regression 2 fast för resor som är över 90 minuter långa. Här är varken morgon- eller eftermiddagsrusning signifikanta.

6 Avslutande diskussion

Syftet med denna uppsats är att besvara frågan: ”Hur påverkar dagliga rusningstider flygpriser?”. Vi använde data över intra-europeiska avgångar från sex europeiska storstäder under fyra dagar. Denna låg sedan till grund för tre stycken fixa effekter-modeller och en OLS regression där de olika specifikationerna testade olika kombinationer av oberoende variabler. De två rusningstiderna som valdes var morgonrusning 07:00-08:59 och eftermiddagsrusning 17:00-18:59. Regressionerna gav oss tre intressanta resultat. Det första var att för alla resor, oavsett varaktighet, så har endast eftermiddagens rusningstid en signifikant effekt på priset. I snitt får resenärer betala 4,7 procent mer för att få under denna period. Anledningen till varför endast eftermiddagens rusningstid har en signifikant påverkan på priset kan vara att den relativt starkare effekten av eftermiddagsrusning på priset på kortare rutter inte späds ut lika mycket då samtliga rutter kombineras.

De två andra intressanta resultaten erhöles genom att flygresorna delades upp efter varaktighet. Resor på högst 90 minuter definierades som korta medan resor över 90 minuter klassades som långa. För korta resor väntas resenärer få betala i snitt 5 procent mer för att få flyga under morgonens rusningstid och 9,2 procent mer under eftermiddagens. Detta visar att flygbolagen sätter högre priser vid rusningstider. Vid rusningstider väntas efterfrågan vara högre, något vi finner stöd för då det är betydligt fler avgångar under dessa perioder i vår data. Flygbolagen kan då välja att inte fullt möta den ökade efterfrågan. På så sätt kan de utnyttja resenärernas ökade betalningsvilja att få resa under dessa tidpunkter och ta ut ett högre pris. Om andelen affärsresenärer är större vid rusningstider kommer detta att resultera i ännu högre priser. Huruvida premien att få flyga under rusningstider beror på självvalda kapacitetsbegränsningar kan vi dock inte svara på då vi inte känner till flygbolagens kapacitetsval. Dessutom kan vi inte vara säkra på att premien beror på trängselprissättning istället för annan typ av prisdiskriminering såsom linjär prisdiskriminering.

För resor på över 90 minuter hade varken morgonens eller eftermiddagens rusningstider någon effekt på priset. Det kan finnas några olika tänkbara förklaringar till detta. Den första kan vara att flygbolagen prisdiskriminerar mer baserat på typen av resenär än när denna vill resa. Med andra ord använder de linjär prisdiskriminering mer än trängselprissättning. Många av de längre resorna i vår data var från nordeuropeiska städer som Amsterdam, London och Köpenhamn till

sydeuropeiska städer som Aten, Madrid, och Lissabon. Detta kan jämföras med kortare resor som ofta gick mellan städer som London, Amsterdam, Köpenhamn, Paris och Zürich. Det är möjligt att de kortare resorna flygs till större del av affärsresenärer medan fritidsresenärer utgör en större andel av de som flyger de längre resorna. Då affärsresenärer är mindre priskänsliga än fritidsresenärer (IATA, 2007) och har möjligen en högre tidspreferens kan det leda till att de har högre betalningsvilja att få flyga under rusningstiderna. Flygbolagen kommer därför att kunna ta ut ett högre pris på deras biljetter. Resultatet skulle vara att de rutter som flygs mer frekvent av affärsresenärer skulle under rusningstiderna ha ett högre pris. Resenärerna identifierar sig själva genom vilka typer av resor och när på dygnet de väljer att flyga. Arbitrage är inget större problem då resorna, på grund av preferenser gällande tid och destination, inte ses som substitut. Med arbitrage menas då en vara eller tjänst köps för att sedan säljas till ett högre pris vilket medför en riskfri vinst. Det faktum att både korta och långa rutter hade flest avgångar under rusningstiderna verkar tyda på att prisvariationen på de kortare rutterna har en starkare koppling till linjär prisdiskriminering. Denna tes finner även stöd i empiriska studier (Puller, Sengupta & Wiggins, 2009).

En annan möjlig förklaring skulle kunna vara att flygbolagen missbedömt efterfrågan under rusningstid på de längre resorna. Vid en överskattning av efterfrågan kommer det att finnas ett överskott av erbjudna flygstolar vid dessa dagar. Då schemaläggning av avgångar görs långt i förväg är det svårt för flygbolagen att veta vad den exakta efterfrågan kommer att vara vid ett visst pris. Kravet om framförhållning kombinerat med risken att flygbolagen förlorar sin rätt att använda en viss tidslucka om de inte använder den 80 procent av tiden (The Economist, 2017) kan leda till att bolagen sänker priserna på vissa avgångar för att höja belägningsgraden. Strategin att variera priserna med förväntad efterfrågan kallas för stokastisk trängselprissättning. Huruvida flygbolagen i vår data använder sig av detta kan vi inte svara på då vi inte har tillgång till tidsseriedata över de olika biljetternas prisutveckling över tid. Ytterligare en möjlighet är helt enkelt att utbud följer efterfrågan under rusningstider på långa resor för de dagar vi har data. Varken flygbolagen eller flygplatserna utnyttjar deras fulla kapacitet dessa dagar. Detta gör att den ökade efterfrågan kan mötas av ett större utbud vilket resulterar i att priset per biljett inte ändras.

Trängselprissättning har inte bara implikationer för flygbolagen utan även för flygplatserna och allmänheten. Idag är det inte alla flygplatser som använder sig av trängselprissättning av deras tidsluckor. Ofta prissätts istället rätten att landa och använda flygplatsernas gater efter

flygplanens vikt (Bolic, Castelli & Rigonat, 2017). Införandet av trängselprissättning skulle kunna leda till högre priser och lägre antal avgångar, både vid och utanför rusningstider (Basso & Zhang, 2008). I Sverige äger det statliga bolaget Swedavia landets flygplatser. Prissättningen av tidsluckor och landningstillstånd görs primärt efter vikt (Swedavia AB, 2016). Införandet av trängselprissättning skulle här kunna ses som en alternativ lösning på flygets miljöpåverkan. För att denna strategi ska anses vara genomförbar behövs ytterligare studier gällande prissättningsstrategins sociala och privata effekter utföras.

Vår rekommendation för framtida studier är att titta på betydligt fler avgångar över ett slumpmässigt urval av dagar och städer samt att följa prisutvecklingen av biljetterna över tid. Genom att mäta hur priset utvecklas med tiden och jämföra det med antal avgångar vid de olika tidsintervallen samt hur belägningsgraden utvecklas över tid kan stokastisk trängselprissättning kontrolleras för. Vidare skulle det vara fördelaktigt att studera kompositionen av resenärer vid de olika avgångarna. Genom att ta hänsyn till andelen affärsresenärer respektive fritidsresenär på varje avgång kan vanlig linjär prisdiskriminering kontrolleras för. Till sist rekommenderar vi att fler empiriska studier görs på välfärdseffekterna av trängselprissättning på flygplatser. Förslagsvis skulle studier kunna utföras på de flygplatser som redan infört trängselprissättning.

Uppsatsen bidrar till en bättre inblick i hur priser påverkas av trängsel under rusningstider. Genom att dela upp och studera rutterna efter varaktighet har vi kunnat visa på skillnader i hur priset påverkas av trängsel mellan dem. Detta resultat kan tyda på skillnader i kompositionen av resenärer och preferenser beroende på resmålet och typen av resa. Studien har därför öppnat upp nya intressanta frågeställningar för framtida studier.

Källförteckning

- AirMundo (2018). Get to know the flag carriers of the European countries, webblogg tillgänglig på: <https://airmundo.com/en/blog/flag-carriers-europe/> [Hämtad 18/5–18]
- Air France (2018). What is short-haul flight? Tillgänglig på: <https://www.airfrance.fr/FR/en/common/faq/preparing-for-your-trip/what-is-short-haul-flight.htm> [Hämtad 18/5–18]
- Basso, L.J. & Zhang, A. (2008). Sequential peak-load pricing: the case of airports and airlines, *Canadian Journal of Economics*, vol. 41, no. 3, s. 1087-1119
- Boiteux, M. (1960). Peak-Load Pricing, *The Journal of Business*, vol. 33, no. 2, s. 157-179
- Bolic, T., Castelli, L. & Rigonat, D. (2017). Peak-load pricing for the European Air Traffic Management system using modulation of en-route charges, *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, vol. 17, no. 1, s. 136-152
- Borenstein, S. & Rose, N.L. (1994). Competition and price Dispersion in the U.S. Airline Industry, *Journal of Political Economy*, vol. 102, no. 4, s. 653-683
- Brander, J.A. & Zhang, A. (1990). Market Conduct in the Airline Industry: An Empirical Investigation, *The RAND Journal of Economics*, vol. 21, no. 4, s. 567-583
- Dougherty, C. (2016). *Introduction to Econometrics*, 5e uppl., Oxford: OUP Oxford
- EEA (2016). European Aviation Environmental Report 2016 [pdf] Tillgänglig på: <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/european-aviation-environmental-report-2016-72dpi.pdf> [Hämtad 22/5–18]
- Escobari, D. (2009). Systematic peak-load pricing, congestion premia and demand diverting: Empirical evidence, *Economics Letter*, vol. 103, no. 1, s. 59-61
- EUROCONTROL (2005). Glossary for Flight Statistics & Forecasts [pdf] Tillgänglig på: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/article/attachments/eurocontrol-glossary-for-flight-statistics-and-forecasts.pdf> [Hämtad 18/5–18]
- Gaggero, A. & Piga, C. (2011). Airline Market Power and Intertemporal Price Dispersion, *The Journal of Industrial Economics*, vol. 59, no. 4, s. 552-577
- Hayes, K.J. & Ross, L.B. (1998). Is Airline Price Dispersion the Result of Careful Planning or Competitive Forces?, *Review of Industrial Organization*, vol. 13, no. 5, s. 523-541
- IATA (2008). Air Travel Demand [pdf] Tillgänglig på: https://www.iata.org/whatwedo/Documents/economics/air_travel_demand.pdf [hämtad 18/5–18]
- IATA (2017). Fact Sheet: Industry Statistics [pdf] Tillgänglig på: https://www.iata.org/pressroom/facts_figures/fact_sheets/Documents/fact-sheet-industry-facts.pdf [Hämtad 18/5–18]
- Liu, D. (2015). A Model of Optimal Consumer Search and Price Discrimination in the Airline Industry, doktorsavhandling, Department of Economics, MIT, Tillgänglig på: <http://economics.mit.edu/files/11072> [Hämtad 18/5–18]

Netessine, S. & Shumsky, R. (2002). Introduction to the Theory and Practice of Yield Management, *INFORMS Transactions on Education*, vol. 3, no. 1, s. 34-44

Puller, S.L., Sengupta, A. & Wiggins, S.N. (2009). Testing theories of scarcity pricing and price dispersion in the airline industry, arbetspapper, no. 15555, The National Bureau of Economic Research

Sheivachman, A. (2017). Half of European Business Travelers Shun Their Corporate Booking Tools, *Skift*, 1 Dec, Tillgänglig på: <https://skift.com/2017/12/01/half-of-european-business-travelers-shun-their-corporate-booking-tools/> [Hämtad 18/5–18]

Stavins, J. (2001). Price Discrimination in the Airline Market: The Effect of Market Concentration, *Review of Economics and Statistics*, vol. 83, no. 1, s. 200-202

Steiner, P.O. (1957). Peak Loads and Efficient Pricing, *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 71, no. 4, s. 585-610

Swedavia AB (2016). Airport Charges [pdf] Tillgänglig på: https://www.swedavia.se/contentassets/8c86bed21b404eb8a54ef55359030a75/2016-287-airport_charges_exceeding_5700kg_may-2016.pdf [Hämtad 18/5–18]

The Economist (2016). Bottom of the class: America's airlines are introducing a class below economy. Tillgänglig på: <https://www.economist.com/gulliver/2016/02/23/americas-airlines-are-introducing-a-class-below-economy> [Hämtad 18/5–18]

The Economist (2017). Airport heist: The rules on allocating take-off and landing slots favour incumbents. Tillgänglig på: <https://www.economist.com/business/2017/11/16/the-rules-on-allocating-take-off-and-landing-slots-favour-incumbents> [Hämtad 18/5–18]

Wikipedia (2018). List of low-cost airlines. Tillgänglig på: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_low-cost_airlines [Hämtad 18/5–18]

Appendix

Förklaring av variabler

α = marginella driftskostnaden

β = marginella kapacitetskostnaden

mc = den sammanlagda marginalkostnaden

Härledning av jämviktspriser och -kvantitet i ett monopol

Period 1

Efterfrågan:

$$P_1 = A_1 - B_1 Q_1 \quad (1.1)$$

Marginalkostnaden:

$$mc_1 = \beta + \alpha \quad (1.2)$$

Vinstfunktionen:

$$\pi_1 = (A_1 - B_1 q_1)q_1 - (\beta + \alpha)q_1 \quad (1.3)$$

Derivera vinstfunktionen med avseende på q_1 :

$$\frac{d\pi_1}{dq_1} = A_1 - 2B_1 q_1 - (\beta + \alpha) = 0 \quad (1.4)$$

Lös med avseende på q_1 för att få fram jämviktskvantiteten i period 1:

$$q_1^* = \frac{A_1 - (\beta + \alpha)}{2B_1} \quad (1.5)$$

Substituera in jämviktskvantiteten i efterfrågafunktionen för att få jämviktspriset i period 1:

$$p_1^* = \frac{A_1 + (\beta + \alpha)}{2} \quad (1.6)$$

Period 2

Efterfrågan:

$$P_2 = A_2 - B_2 Q_2 \quad (1.7)$$

Marginalkostnaden:

$$mc_2 = \alpha \quad (1.8)$$

Vinstfunktionen:

$$\pi_2 = (A_2 - B_2q_2)q_2 - \alpha q_2 \quad (1.9)$$

Derivera vinstfunktionen med avseende på q_2 :

$$\frac{d\pi_2}{dq_2} = A_2 - 2B_2q_2 - \alpha = 0 \quad (1.10)$$

Lös med avseende på q_2 för att få fram jämviktskvantiteten i period 2:

$$q_2^* = \frac{A_2 - \alpha}{2B_2} \quad (1.11)$$

Substituera in jämviktskvantiteten i efterfrågafunktionen för att få jämviktspriset i period 2:

$$p_2^* = \frac{A_2 + \alpha}{2} \quad (1.12)$$

Härledning av jämviktspriser och -kvantitet vid perfekt konkurrens

Period 1

Efterfrågan:

$$P_1 = A_1 - B_1Q_1 \quad (2.1)$$

Marginalkostnaden:

$$mc_1 = \beta + \alpha \quad (2.2)$$

Då det råder perfekt konkurrens kommer jämviktspriset att vara lika med marginalkostnaden:

$$p_1^* = \beta + \alpha \quad (2.3)$$

Substituera in priset i efterfrågafunktionen för att få fram jämviktskvantiteten i period 1:

$$q_1^* = \frac{A_1 - (\beta + \alpha)}{B_1} \quad (2.4)$$

Period 2

Efterfrågan:

$$P_2 = A_2 - B_2 Q_2 \quad (2.5)$$

Marginalkostnaden:

$$mc_2 = \alpha \quad (2.6)$$

Då det råder perfekt konkurrens kommer priset att vara lika med marginalkostnaden:

$$p_2^* = \alpha \quad (2.7)$$

Substituera in priset i efterfrågafunktionen för att få fram jämviktskvantiteten i period 2:

$$q_2^* = \frac{A_2 - \alpha}{B_2} \quad (2.8)$$

Härledning av jämviktspriser och -kvantiteter samt reaktionskurvor i ett oligopol

Period 1

Efterfrågan:

$$P_1 = A_1 - B_1(q_{1,a} + q_{1,b}) \quad (3.1)$$

Marginalkostnaden för bägge företag:

$$mc_{1,a,b} = \beta + \alpha \quad (3.2)$$

Vinstfunktionen för företag a:

$$\pi_{1,a} = (A_1 - B_1(q_{1,a} + q_{1,b}))q_{1,a} - (\beta + \alpha)q_{1,a} \quad (3.3)$$

Vinstfunktionen för företag b:

$$\pi_{1,b} = (A_1 - B_1(q_{1,a} + q_{1,b}))q_{1,b} - (\beta + \alpha)q_{1,b} \quad (3.4)$$

Derivera vinstfunktionen (3.3) med avseende på $q_{1,a}$:

$$\frac{d\pi_{1,a}}{dq_{1,a}} = A_1 - 2B_1q_{1,a} - B_1q_{1,b} - (\beta + \alpha) = 0 \quad (3.5)$$

Derivera vinstfunktionen (3.4) med avseende på $q_{1,b}$:

$$\frac{d\pi_{1,b}}{dq_{1,b}} = A_1 - 2B_1q_{1,b} - B_1q_{1,a} - (\beta + \alpha) = 0 \quad (3.6)$$

Lös ekvation (3.5) med avseende på $q_{1,a}$ för att få fram reaktionsfunktion $R_{1,a}$:

$$q_{1,a} = \frac{A_1 - (\beta + \alpha)}{2B_1} - \frac{q_{1,b}}{2} \quad (3.7)$$

Lös ekvation (3.6) med avseende på $q_{1,b}$ för att få fram reaktionsfunktion $R_{1,b}$:

$$q_{1,b} = \frac{A_1 - (\beta + \alpha)}{2B_1} - \frac{q_{1,a}}{2} \quad (3.8)$$

Substituera in ekvation (3.8) i ekvation (3.7) för att få fram jämviktskvantiteten för företag a:

$$q_{1,a}^* = \frac{(A_1 - (\beta + \alpha))}{3B_1} \quad (3.9)$$

Substituera in ekvation (3.7) i ekvation (3.8) för att få fram jämviktskvantiteten för företag b:

$$q_{1,b}^* = \frac{(A_1 - (\beta + \alpha))}{3B_1} \quad (3.10)$$

Substituera in ekvation (3.9) och (3.10) i efterfrågefunktionen för att få fram Jämviktspriset:

$$p_1^* = \frac{A_1 + 2(\beta + \alpha)}{3} \quad (3.11)$$

Period 2

Efterfrågan:

$$P_2 = A_2 - B_2(q_{2,a} + q_{2,b}) \quad (3.12)$$

Marginalkostnaden för bägge företag:

$$mc_{2,a,b} = \alpha \quad (3.13)$$

Vinstfunktionen för företag a:

$$\pi_{2,a} = (A_2 - B_2(q_{2,a} + q_{2,b}))q_{2,a} - \alpha q_{2,a} \quad (3.14)$$

Vinstfunktionen för företag b:

$$\pi_{2,b} = (A_2 - B_2(q_{2,a} + q_{2,b}))q_{2,b} - \alpha q_{2,b} \quad (3.15)$$

Derivera vinstfunktionen (3.14) med avseende på $q_{2,a}$:

$$\frac{d\pi_{2,a}}{dq_{2,a}} = A_2 - 2B_2q_{2,a} - B_2q_{2,b} - \alpha = 0 \quad (3.16)$$

Derivera vinstfunktionen (3.15) med avseende på $q_{2,b}$:

$$\frac{d\pi_{2,b}}{dq_{2,b}} = A_2 - 2B_2q_{2,b} - B_2q_{2,a} - \alpha = 0 \quad (3.17)$$

Lös ekvation (3.16) med avseende på $q_{2,a}$ för att få fram reaktionsfunktion $R_{2,a}$:

$$q_{2,a} = \frac{A_2 - \alpha}{2B_2} - \frac{q_{2,b}}{2} \quad (3.18)$$

Lös ekvation (3.17) med avseende på $q_{2,b}$ för att få fram reaktionsfunktion $R_{2,b}$

$$q_{2,b} = \frac{A_2 - \alpha}{2B_2} - \frac{q_{2,a}}{2} \quad (3.19)$$

Substituera in ekvation (3.19) i ekvation (3.18) för att få fram jämviktskvantiteten för företag a:

$$q_{2,a}^* = \frac{(A_2 - \alpha)}{3B_2} \quad (3.20)$$

Substituera in ekvation (3.18) i ekvation (3.19) för att få fram jämviktskvantiteten för företag b:

$$q_{2,b}^* = \frac{(A_2 - \alpha)}{3B_2} \quad (3.21)$$

Substituera in ekvation (3.20) och (3.21) i efterfrågafunktionen för att få fram Jämviktspriset:

$$p_2^* = \frac{A_2 + 2\alpha}{3} \quad (3.22)$$