

Sammendrag:

Prognosemodell for flyreiser mellom Norge og utlandet

TØI rapport 1442/2015

Forfattere: Vegard Østli, Harald Thune-Larsen

Oslo 2015 84 sider

Med bakgrunn i datamateriale fra reisevaneundersøkelser for fly fra 2003 til 2013 er det i denne studien gjennomført økonomiske analyser av etterspørselen etter utenlands flyreiser til og fra Oslo lufthavn og ti større regionale lufthavner. Elastisitetene utledet i de økonomiske beregningene er benyttet i en Excel-basert prognosemodell som fremskriver etterspørselen etter flyreiser til utlandet for hvert enkelt år mellom 2015 og 2045 med utgangspunkt i utviklingen i et sett med forklaringsvariabler.

På oppdrag fra Sekretariatet for Nasjonal transportplan har Transportøkonomisk institutt utarbeidet en prognosemodell for internasjonal persontransport for fly. Behovet for en prognosemodell er knyttet til et ønske om å utarbeide velbegrunnede passasjerprognoser for internasjonal flytrafikk 20-30 år fremover i tid. Passasjerprognosene vil blant annet kunne inngå som grunnlag for investeringsbeslutninger og for beregninger av fremtidige klimautslipp.

Prognosemodellen er basert på økonomiske beregninger basert på data fra reisevaneundersøkelser (RVU) gjennomført på norske lufthavner mellom 2003 til 2013, i tillegg til andre datakilder. Fra de økonomiske beregningene er det utledet et sett med tilbuds- og etterspørselastisiteter som benyttes som inndata i en regnearkbasert prognosemodell.

Økonomiske beregninger

I de økonomiske beregningene er det benyttet paneldatametoder. Vi estimerer etterspørselen etter flyreiser for en rekke OD-par, der OD-parene er definert som relasjonen mellom en norsk lufthavn og en utenlandsk destinasjonssone. En utenlandsk destinasjonssone kan være et enkelt land, eller en sammensetning av flere land. Hvert enkelt OD-par betraktes som en tverrsnittsenhet i den økonomiske modellen. Tidsserien består av 7 perioder, som er antallet reisevaneundersøkelser for fly som er gjennomført mellom 2003 og 2013.

Det er beregnet økonomiske modeller etter to reisehensikter, og gjort et skille mellom reiser som starter i Norge og reiser som starter i utlandet. Det er dermed et sett av fire forskjellige reisehensikter som er tilknyttet hver enkelt modell:

- A. Fritidsreiser fra Norge
- B. Fritidsreiser fra utlandet
- C. Arbeidsbetingede reiser fra Norge
- D. Arbeidsbetingede reiser fra utlandet

De økonometriske beregningene er gjennomført separat for OSL og de ti største regionale lufthavnene som driftes av Avinor:

1. Oslo-modeller (OSL)
2. Regionale modeller som dekker følgende flyplasser:
 - Ålesund (AES)
 - Bergen (BGO)
 - Bodø (BOO)
 - Evenes (EVE)
 - Haugesund (HAU)
 - Kristiansand (KRS)
 - Molde (MOL)
 - Stavanger (SVG)
 - Tromsø (TOS)
 - Trondheim (TRD)

Totalt i prosjektet er det dermed estimert åtte økonometriske modeller, der modell 1A, 1B, 1C og 1D modellerer reisestrømmene til og fra OSL for de fire ulike reisehensiktene gitt ovenfor, mens tilsvarende modell 2A, 2B, 2C og 2D modellerer reisestrømmene til og fra de regionale lufthavnene.

OSL-modellene (1A-1D) og de regionale modellene (2A-2D) har en vesentlig strukturell forskjell. I de regionale modellene beregnes de totale reisestrømmene fra 10 forskjellige lufthavner til et sett av utenlandske destinasjonssoner. For OSL-modellene beregnes i stedet den totale reisestrømmen fra en enkelt lufthavn til et sett av utenlandske destinasjonssoner. For OSL-modellene er det dermed én tverrsnittsenhet per utenlandske destinasjonssone, mens det for de regionale modellene er 10 tverrsnittsenheter per utenlandsk destinasjonssone, lik antall lufthavner som inngår i analysene.

Det er en skjønnsmessig vurdering av datagrunnlaget fra RVU 2003-2013 som ligger til grunn for hvor mange utenlandske destinasjonssoner det er benyttet i de økonometriske modellene. Antallet utenlandske destinasjonssoner er flest i OSL-modellene (mellom 18 og 21), og færrest for de regionale modellene (mellom 3 og 6).

Forklaringsvariabler i modellene

I hver av modellene benyttes antall gjennomførte reiser (PAX) som avhengig variabel og et sett av forklaringsvariabler, som er forskjellig for de ulike modellene. Noen av forklaringsvariablene inngår i flere av de økonometriske modellene, mens andre er spesifikke for en enkelt modell. Vi har lagt vekt på at de forklaringsvariablene vi har spesifisert gir intuitiv mening, samtidig som vi har prøvd å benytte forklaringsvariabler som har blitt benyttet i lignende studier tidligere. I tillegg har vi naturligvis også tatt hensyn til at modellene skal ha så høy forklaringskraft (R^2) som mulig. Tabell S.1 viser de ulike forklaringsvariablene som er benyttet i estimeringen:

Tabell S.1. Forklaringsvariabler benyttet i de økonometriske modellene

Variabel	Forklaring
Billettpris	Gjennomsnittlig billettpris tur/retur for et OD-par (tverrsnittsenhet) et gitt år i tidsserien. Avhenger av reisehensikt. Faste 2013-priser.
Valutakurs	EURO-kurs mot NOK et gitt år i tidsserien (€/NOK)
Konsum	Aggregert konsum for norske husholdninger et gitt år i tidsserien. Måles i NOK 2013.
Inntekt	Gjennomsnittlig personlig inntekt per capita på kommunenivå (flyplassens hjemkommune ¹). Måles i NOK 2013.
Turisme	Antall turistbesøk totalt fra hele verden i et gitt år til en gitt utenlandsk sone.
Befolkning kommune	Befolkning i antall personer på kommunenivå (flyplassens hjemkommune) et gitt år.
Befolkning utland	Befolkning i antall personer for en utenlandsk sone et gitt år.
BNP per capita	BNP per capita for en gitt utenlandsk sone målt i US dollar 2013.
BNP totalt	BNP totalt for en gitt utenlandsk sone målt i US dollar 2013.
BNP fastlands-Norge	BNP totalt for fastlands-Norge. Måles i NOK 2013.
Handel	Målt som summen av import og eksport mellom Norge og en gitt utenlandsk sone. Måles i NOK 2013.

I tillegg til variablene gitt i tabellen over er det også utarbeidet et mål på reisetid som en forklaringsvariabel i modellene. Den intuitive tolkningen bak denne variabelen er at de reisende foretrekker at flyreisen gjennomføres så hurtig, eller effektivt, som mulig. Forklaringsvariabelen er inkludert i modellene for å kunne gi et anslag på hva som skjer med reisestrømmene når rutetilbudet endres.

Den gjennomsnittlige reisetiden for hvert enkelt OD-par for hvert år beregnes som en funksjon av andelen direkte reiser for OD-paret i hvert enkelt år. Dersom andelen direkte reiser endres i tidsperioden, vil også den gjennomsnittlige reisetiden for de reisende på OD-paret endres. I de økonometriske modellberegningene forventer vi at en lavere gjennomsnittlig reisetid, som følge av at en større andel reiser direkte, medfører økt reiseetterspørsel for dette OD-paret. I modellene for fritidsreiser benytter vi gjennomsnittlig reisetid som forklaringsvariabel. I modellene for arbeidsreiser benytter vi variabelen gjennomsnittlig reisehastighet, definert som gjennomsnittlig reisetid dividert med distanse.

Resultater fra økonometriske beregninger

Tabell S.2 gir resultatene fra de økonometriske modellberegningene. I tabellen angir antall grupper summen av OD-relasjoner som inngår i hver modell. Eksempelvis er det 21 utenlandske soner i modell 1A, mens det er én norsk flyplass (OSL). For modell 2A er det 6 utenlandske soner og 10 regionale flyplasser, som gir 60 OD-relasjoner. Antall observasjoner som inngår i datagrunnlaget for analysene er deretter gitt som antall OD-relasjoner multiplisert med antallet tidsperioder. Benevnelsen *Fra* og *Til* i tabellen refererer til om modellen gjelder reiser fra Norge eller til Norge.

¹ Flyplassens hjemkommune samsvarer i stor grad med navnet på flyplassen. Eksempelvis er Bergen (BGO) tilknyttet Bergen kommune, etc.

I tabellen viser vi de beregnede elastisitetene med hensyn til PAX for de ulike modellene, det vil si alle kontinuerlige forklaringsvariabler som er spesifisert som logaritmer i modellene. Verdiene uten parentes er signifikante på 5 % nivå, mens verdiene med parentes ikke er signifikant forskjellige fra null.

Tabell S.2. Sammenligning av forklaringsvariabler og elastisiteter på tvers av de økonometriske modellene.

	Modell 1: OSL				Modell 2: Regional			
	Fritid		Arbeid		Fritid		Arbeid	
	Fra	Til	Fra	Til	Fra	Til	Fra	Til
	A	B	C	D	A	B	C	D
Observasjoner	147	126	119	126	420	210	210	210
Antall grupper (OD-par)	21	19	18	19	60	30	30	30
R ²	0,90	0,89	0,93	0,87	0,89	0,85	0,93	0,89
Billettpris	-0,30	-1,00	-0,19	(-0,11)	-0,43	-0,91		
Reisehastighet	2,02	1,59			1,32	0,98		
Reisetid			-0,43	-0,36			-0,32	-0,95
EURO	-0,95				(-0,41)			
Turisme utlandssone	0,35				0,35			
Konsum norske hush.	1,27							
Inntekt per capita kommune					1,30			
Befolkning kommune					0,55			
Befolkning utlandssone		0,30				0,44		
BNP capita utlandssone		0,46				1,34		
BNP totalt utlandssone			0,30					
BNP Fastlands-Norge				1,67				1,11
Handel			(0,11)	0,51			0,83	0,54

De beregnede elastisitetene stemmer generelt godt overens med våre a priori forventninger. I tilfeller der samme forklaringsvariabel er benyttet i flere modeller, finner vi likevel nokså ulike elastisiteter. Dette understreker viktigheten av å spesifisere separate modeller for ulike reisehensikter. Tabellen viser videre at de forskjellige modellenes forklaringskraft er relativt god. Det betyr at vi med våre modeller makter å forklare etterspørselen etter flyreiser mellom ulike OD-par på et relativt presist nivå, for hvert enkelt år i analyseperioden.

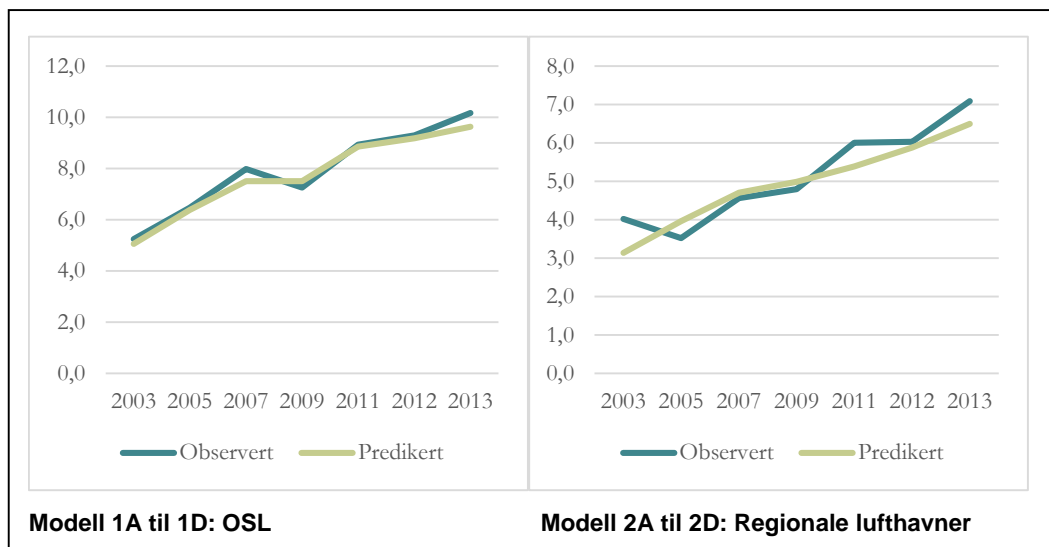
Dersom en celle i tabellen er tom for en gitt modell, betyr dette at forklaringsvariabelen ikke er benyttet i denne modellen. I visse tilfeller er forklaringsvariabler utelatt fra modellen grunnet feil fortegn. Dette gjelder blant annet modellene for regionale arbeidsreiser hvor vi beregner en svakt positiv priselastisitet (ikke signifikant).

Fra tabellen ser vi at en økning i billettprisen for et OD-par, isolert sett, fører til en reduksjon i antall reisende (PAX). En økning i direkteandelen for et OD-par medfører en bedring i reisehastighet/reisetid, og en økning i antall reisende. Dersom den norske krona svekker seg mot EURO får vi en reduksjon i fritidsreiser fra OSL og de regionale lufthavnene, til samtlige utenlandske soner. En økning i total turisme fra hele verden til en destinasjonssone, fører til økt fritidstrafikk fra OSL og de regionale lufthavnene til denne sonen. Elastisiteten med hensyn til konsum og inntekt er positiv, og slår ut likt for reiser til alle destinasjonssoner. En økning i BNP per capita/totalt fører til økt reiseaktivitet, i samtlige modeller hvor en slik

forklaringsvariabel er inkludert. Til slutt beregner vi en positiv elastisitet for handel mellom Norge og utenlandske soner. Dersom handelen mellom Norge og en utenlandsk sone øker, fører dette til en økning i antallet arbeidsbetingede reiser fra OSL og de regionale lufthavnene.

Samsvar med observerte trafikkstrømmer i analyseperioden

Ved å summere den modellberegnete trafikken for alle OD-par over alle fire reisehensikter, kan vi sammenligne hvordan de beregnede totale trafikkstrømmene stemmer overens med observert trafikk. Figur S.1 viser dette for modell 1A til 1D for OSL og modell 2A til 2D for de regionale lufthavnene.



Figur S.1. Modellberegnet og observerte totale trafikkstrømmer fra OSL og regionale lufthavner. Målt i millioner PAX langs y-aksen, og år på x-aksen.

I sum ser vi at den totale modellberegnete trafikken fra OSL, og samlet for de regionale lufthavnene, samsvarer godt med den faktiske trafikken i analyseperioden. Vi har dermed estimert et sett med økonometriske modeller som er i stand til å beregne de totale trafikkstrømmene i analyseperioden med god presisjon.

Ved å undersøke nærmere de totale trafikkstrømmene for hver enkelt reisehensikt, finner vi at modellene for fritidsreiser ut av Norge (1A og 2A) har best overenstemmelse mellom observert og beregnet trafikk, mens modellene for arbeidsreiser har et noe større relativt avvik mellom observert og modellberegnet trafikk. For disse modellene (1C, 2C, 1D, 2D) er den observerte trafikken noe mer volatil enn det modellen beregner.

Hvis vi bryter trafikkstrømmene ned på hver enkelt lufthavn i de regionale modellene, finner vi at overenstemmelsen mellom modellberegnete trafikkstrømmer og observerte trafikkstrømmer er bedre for de store lufthavnene enn for de små. Det er dermed noe større usikkerhet rundt de beregnede trafikkstrømmene for de mindre regionale lufthavnene.

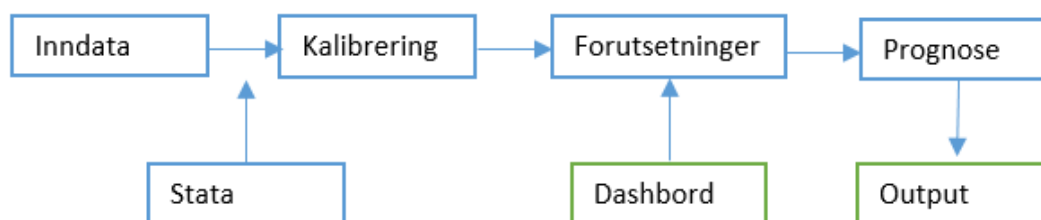
Prognosemodellen

Vi har benyttet elastisitetene utledet i de økonometriske beregningene til å konstruere en Excel-basert prognosemodell som fremskriver etterspørselen etter flyreiser til utlandet frem til 2045, med bakgrunn i hvilken utvikling man legger til grunn for forklaringsvariablene.

I prognosemodellen er det benyttet en grovere inndeling i utenlandske soner enn det som er benyttet i mange av de økonometriske beregningene. Vi predikerer etterspørselen etter flyreiser til utlandet fra OSL og hver enkelt av de regionale flyplassene til tre forskjellige utenlandske soner:

- Norden
- Europa²
- Interkontinental

Figur S.2 viser en skisse av dataflyten i regnearkmodellen:



Figur S.2. Skisse av dataflyt i Prognosemodell

For de som skal lage prognoser med regnearkmodellen, er det de to boksene med grønt omriss som vil være sentrale. I Excel-arket er alle arkfaner som ikke er inkludert i de to grønne boksene skjult for brukeren.

I arkfanen *Dashbord* kan brukeren legge inn forutsetninger for forklaringsvariablene for hvert år i prognoseperioden. Forklaringsvariablene er oppdatert frem til 2014, og den totale trafikken fra hver lufthavn er kalibrert slik at den stemmer overens med observerte trafikk tall fra RVU for dette året. Brukeren av prognosemodellen har mulighet til å legge inn egne forutsetninger for hvert år mellom 2015 og 2045.

Resultatene fra prognosene kommer ut i bearbeidet form i fire Output-faner som viser de prognostiserte trafikkstrømmene fra hver lufthavn. I fanen *Output-1* beregner vi total utlandstrafikk fra lufthavnene med bakgrunn i første avreiselufthavn i Norge. I *Output-2* beregner vi utlandstrafikken fra hver lufthavn når vi tar hensyn til andelen utenlandsreiser fra regionale lufthavner som har mellomlanding i OSL. I *Output-Total* bygger vi videre på *Output-2*, men inkluderer også utenlandsreiser fra mindre regionale lufthavner og utlandet som har transfer i OSL eller en av de ti regionale lufthavnene som er inkludert i modellen. Til slutt viser *Output-Grafisk* resultatene fra prognoseberegningene i figurform.

² Ikke inkludert Norden