

# Försättsblad till skriftlig tentamen vid Linköpings universitet



Datum för tentamen	2017-10-13
Sal (1)	<u>TER2(26)</u>
Tid	8-12
Kurskod	732G05
Provkod	TENB
Kursnamn/benämning Provnamn/benämning	Regressions- och tidsserieanalys Tentamen
Institution	IDA
Antal uppgifter som ingår i tentamen	4
Jour/Kursansvarig Ange vem som besöker salen	Annika Tillander
Telefon under skrivtiden	0732129393
Besöker salen ca klockan	10.30
Kursadministratör/kontaktperson (namn + tfnr + mailaddress)	Anna Grabska Eklund anna.grabska eklund@liu.se 013-28 23 62
Tillåtna hjälpmedel	Miniräknare Kursbok Bowerman, O Connel, Koehler: Forecasting, Time series, and Regression (alla upplagor tillåtna - får innehålla markeringar, understrykningar och flärpar, men inte anteckningar) A4-blad med vad som helst skrivet på fram- och baksida (för hand/skrivet på dator/kopierat etc. - inga begränsningar).
Övrigt	
Antal exemplar i påsen	

Annika Tillander  
IDA/Statistik

Tentamen Statistik, 732G05  
2017-10-13

---

**Skrivtid:** 8.00-12.00

**Tillåtna hjälpmedel:**

**Miniräknare**

**Kursbok** Bowerman, O'Connel, Koehler: Forecasting, Time series, and Regression (alla upplagor tillåtna - får innehålla markeringar, understrykningar och flärpar, men inte anteckningar)

**A4-blad** med vad som helst skrivet på fram- och baksida (för hand/skrivet på dator/kopierat etc. - inga begränsningar).

**Betyg:** För godkänt betyg krävs 23 av 38 poäng. För väl godkänt betyg krävs 30 av 38 poäng.

Redovisa utförligt dina lösningar och tolka resultat.

Lösningsförslag till denna tentamen läggs upp på kursens LISAM-sida den 16/10.

---

**Lycka till!**

### Uppgift 1 (5p)

Tabell 1. Priser och kvantitet för ett års varukorg bestående av tre varor (Mjök, Ost och Skinka) för de tre senaste åren.

Vara	2014		2015		2016	
	$p$	$q$	$p$	$q$	$p$	$q$
Mjök	8	208	8	214	9	205
Ost	70	16	80	14	90	20
Skinka	30	52	40	50	60	30

a) 4p

Beräkna ett prisindex för varukorgen i tabell 1 med 2014 som basår och Laspeyre-vikter.

b) 1p

Hur stor har prisutvecklingen varit från 2014 till 2015?

### Uppgift 2 (10p)

a) 6p

Gällande modellantaganden för linjär regression  $y = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \dots + \beta_kx_k + \epsilon$

1. Vad för figur/graf med vilka variabler används för att testa antagandet om varje kombination av värden på  $x_1, x_2, \dots, x_k$  har värdena på feltermen en konstant varians? Rita upp hur det ser ut när det är uppfyllt respektive ej uppfyllt.
2. Vad för figur/graf med vilka variabler används för att testa antagandet om alla värden på feltermen är statistisk oberoende av alla andra värden på feltermen? Rita upp hur det ser ut när det är uppfyllt respektive ej uppfyllt.

b) 4p

Gällande multikolinjäritet

1. Vad är "multikolinjäritet"?
2. Hur påverkas regressionsmodellen av multikolinjäritet?
3. Hur mäts/testas multikolinjäritet?
4. Hur hanteras multikolinjäritet på bästa sätt i regressionsmodellen?

### Uppgift 3 (11p)

Valet står mellan två möjliga förklaringsmodeller för glasskonsumtion per månad (GK), en modell med tre kontinuerliga variabler och dummyvariabler för årstid (Modell 1) mot en reducerad modell med endast de kontinuerliga variablerna (Modell 2).

**Modell 1:** temperatur i Celsius (Temp), månadsinkomst i tusental kronor (Inkomst), glasspris (Pris), Vår = 1 indikerar årstid vår annars 0, Sommar = 1 indikerar årstid sommar annars 0 och Höst = 1 indikerar årstid höst annars 0.

**Modell 2:** temperatur i Celsius (Temp), månadsinkomst i tusental kronor (Inkomst) och glasspris (Pris)

Nästa sida (*sidan 3*) visas Minitab-utskriften för de två modellerna.

**a)**

**5p**

Testa på 5% signifikansnivå hur reducering av dummyvariablerna påverkar modellen.

**b)**

**6p**

Gör en prediktion med 95% konfidensintervall för glasskonsumtion för en person som tjänar 32 tusen kronor per månad då priset på glass är 22 kronor, temperaturen är 15 grader Celsius detta för respektive årstid, Vår (distance value = 0.515), Sommar (distance value = 0.561) och Höst (distance value = 0.652).

**Modell 1:****Regression Analysis: GK versus Temp; Inkomst; Pris; Vår; ... mmar; Höst****Method**

Categorical predictor coding (1; 0)

**Analysis of Variance**

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	6	10,531	1,75520	19,97	0,000
Error	23	2,021	0,08788		
Total	29	12,552			

**Model Summary**

S	R-sq	R-sq(adj)
0,296438	83,90%	79,70%

**Coefficients**

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value
Constant	3,09	2,58	1,20	0,244
Temp	0,04116	0,00924	4,45	0,000
Inkomst	0,0804	0,0300	2,68	0,013
Pris	-0,143	0,104	-1,38	0,180
Vår				
1	0,222	0,221	1,00	0,326
Sommar				
1	0,673	0,237	2,84	0,009
Höst				
1	-0,075	0,233	-0,32	0,749

**Modell 2:****Regression Analysis: GK versus Temp; Inkomst; Pris****Analysis of Variance**

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	3	9,025	3,0084	22,17	0,000
Error	26	3,527	0,1357		
Total	29	12,552			

**Model Summary**

S	R-sq	R-sq(adj)
0,368327	71,90%	68,66%

**Coefficients**

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value
Constant	3,08	2,66	1,16	0,257
Temp	0,06225	0,00802	7,76	0,000
Inkomst	0,0827	0,0293	2,82	0,009
Pris	-0,144	0,115	-1,25	0,222

#### Uppgift 4 (12p)

Statistik från Brottsförebyggande rådet (Brå) över konstaterade fall av dödligt våld<sup>1</sup>, åren 2007 till 2016.

År	Antal konstaterade fall
2007	111
2008	82
2009	93
2010	91
2011	81
2012	68
2013	87
2014	87
2015	112
2016	106

**a)** **5p**

Skatta linjär regressionsmodell för konstaterade fall av dödligt våld beroende av tid, rita upp data med skattade regressionslinjen.

**b)** **5p**

Tolka lutningskoefficienten ( $b_1$ ) och testa den på 5% signifikansnivå.

**c)** **2p**

Gör en prediktion för konstaterade fall av dödligt våld för 2017 och tolka resultatet.

---

<sup>1</sup>Med dödligt våld avses fullbordade mord, dråp, barnadråp och misshandel med dödlig utgång. Fall som av rättsväsende bedömts som nödvärn undantas. Med konstaterade fall avses anmälda brott om dödligt våld (dödsfall) där man kunnat konstatera att det med stor sannolikhet är dödligt våld som är dödsorsaken. Med fall avses unika individer som fallit offer för dödligt våld. Endast fall där gärningen har begåtts i Sverige och har anmälts till polisen eller annan brottsutredande myndighet ingår i statistiken.