

Försättsblad till skriftlig tentamen vid Linköpings universitet



Datum för tentamen	2018-08-17
Sal (2)	<u>TER2(12)</u> TERE(2)
Tid	8-12
Kurskod	732G38
Provkod	TENA
Kursnamn/benämning Provnamn/benämning	Surveymetodik med teori Tentamen
Institution	IDA
Antal uppgifter som ingår i tentamen	4
Jour/Kursansvarig Ange vem som besöker salen	Bertil Wegamnn
Telefon under skrivtiden	070-1128321
Besöker salen ca klockan	kl. 9.30
Kursadministratör/kontaktperson (namn + tfnr + mailadress)	Annelie Almquist 013-28 29 34 annelie.almquist@liu.se
Tillåtna hjälpmedel	Miniräknare av valfri modell Kursbok Sharon L. Lohr SAMPLING: Design and Analysis (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	

Tentamen

Linköpings Universitet, Institutionen för datavetenskap, STIMA

Kurskod och namn: 732G38 Surveymetodik med teori

Datum och tid: 2018-08-17, 8-12

Jourhavande lärare: Bertil Wegmann

Tillåtna hjälpmedel: **Miniräknare** av valfri modell.

Kursbok Sharon L. Lohr SAMPLING: Design and Analysis (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).

Betygsgränser: Tentamen omfattar totalt 20p. Godkänt från 12p, väl godkänt från 16p.

Siffrorna i uppgifterna är påhittade.

Saknas någon siffra för att kunna lösa uppgiften? Skriv då tydligt ut att du saknar denna information, anta ett godtyckligt värde och lös uppgiften med detta antagande.

Redovisa, tolka och motivera tydligt alla dina lösningar! Lycka till!

Uppgift 1 (2p)

Ett företag med totalt 188 stycken anställda i samtliga kommuner i Norrbottens län vill skatta hur många anställda i länet som trivs på jobbet. Därför tog man ett slumpmässigt pps-urval av 3 kommuner, vilket gav att 34 av totalt 42 stycken anställda trivs på jobbet i Luleås kommun, 12 av totalt 16 stycken anställda trivs på jobbet i Haparandas kommun och 20 av totalt 26 stycken anställda trivs på jobbet i Kirunas kommun.

Skatta hur många av företagets alla anställda i Norrbottens län som trivs på jobbet och beräkna den skattade variansen av denna skattning (utnyttja att sannolikheten för att välja en kommun i pps-urvalet har baserats på antalet anställda i respektive kommun i förhållande till totala antalet anställda i länet).

Uppgift 2 (6p)

En organisation för detaljhandeln vill undersöka hur många besök kommuninvånare gör per månad till ett nybyggt shoppingcentra i en kommun. Man vet sedan tidigare att antalet besök varierar med åldern och tar därför ett stratifierat urval om 3000 invånare baserat på åldersgrupper. Detta gav följande information:

Åldersgrupp	Stratumstorlek	Stickprovstorlek	Besök per respondent	Kostnad per respondent	Standardavvikelse
0 - 18	7000	300	4	10	5
19 - 64	52500	2250	7	35	9
65 -	10500	450	3	15	7
Samtliga	70000	3000	6.1		7.8

- Visa att proportionell allokering har använts samt beräkna urvalsstorlekarna i strata om optimal allokering hade använts. Motivera även varför Neyman allokering inte bör användas. (2p)
- Skatta totala antalet besök till shoppingcentrat per år bland alla kommuninvånare med 95 % konfidensintervall baserat på det stratifierade urvalet. (2p)
- Om skattningen istället skulle baseras på OSU, hur stort urval skulle krävas för att uppnå samma precision (e) som i b)? (2p)

Uppgift 3 (8p)

I ett större bostadsområde med totalt 21000 hushåll har man tagit reda på att det finns i genomsnitt 3.6 familjemedlemmar per hushåll. Bland alla hushåll tog man ett slumpmässigt urval om 5 stycken hushåll och noterade antalet familjemedlemmar och konsumtionsutgifter per månad per hushåll. Detta gav följande tabell:

Antal familjemedlemmar	Konsumtionsutgift per månad (i tusentals kr)
4	23
3	20
5	28
2	14
4	21

- Skatta **total konsumtionsutgift** för alla familjemedlemmar i bostadsområdet med 95 % konfidensintervall baserat på OSU. (2p)
- Skatta **total konsumtionsutgift** för alla familjemedlemmar i bostadsområdet med 95 % konfidensintervall baserat på kvotskattning. (2p)

- c) Skatta **genomsnittlig konsumtionsutgift** per familjemedlem i bostadsområdet med 95 % konfidensintervall baserat på regressionskattning, givet följande skattade regressionsmodell: (2p)

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	5.69	2.38	2.39	0.097
antal familjemedlemmar	4.31	0.64	6.77	0.007

- d) Beräkna designeffekten för kvotskattningen. Är den att föredra framför skattningen i a) som baseras på OSU? Motivera. (1p)
- e) Utan att beräkna designeffekt för regressionskattningen, motivera varför kvotskattning kan vara rimligare att använda sig av jämfört med regressionskattning i c). (1p)

Uppgift 4 (4p)

En biolog vill uppskatta den genomsnittliga omkretsen för träd av typ A i Norrköping kommuns naturreservat. I Norrköpings kommun finns det totalt 232 stycken träd av typ A i totalt 47 stycken naturreservat. Biologen tog ett urval av 4 naturreservat i Norrköpings kommun och noterade antalet träd av typ A och den genomsnittliga omkretsen för dessa träd, vilket gav följande tabell:

Naturreservat	Antal träd av typ A	Genomsnittlig omkrets i meter
1	5	1.4
2	3	1.7
3	8	1.1
4	2	1.6

- a) Skatta den genomsnittliga omkretsen för alla träd av typ A i Norrköping kommuns naturreservat med 95 % konfidensintervall. (2p)

I en mer omfattande undersökning vill Naturvårdsverket uppskatta den genomsnittliga omkretsen för träd av typ A i alla naturreservat i Götalands 140 kommuner. Därför tog Naturvårdsverket ett slumpmässigt urval av 3 kommuner och sedan ytterligare ett slumpmässigt urval av naturreservat inom respektive utvald kommun. Detta gav följande tabell:

Kommun	Totala antalet naturreservat, M_i	Antalet naturreservat i urvalet, m_i	Genomsnittlig omkrets i meter, \bar{y}_i	Urvalsvarians, s_i^2
1	58	10	1.6	2.1
2	24	6	1.2	1.3
3	18	5	1.5	1.8

- b) Skatta den genomsnittliga omkretsen för alla träd av typ A i Götalands kommuner med 95 % konfidensintervall. (2p)