

## Tentamen i Surveymetodik 732G26

Måns Magnusson

5 juni 2013, kl. 8.00-12.00

Surveymetodik med uppsats, 15 hp  
Kandidatprogrammet i Statistik och dataanalys  
VT2013

---

### Instruktioner

- **Hjälpmedel:**

- Lohr, S: *Sampling- Design and analysis* (anteckningar får finnas).
- Miniräknare.

- **Jourhavande lärare:**

Tommy Schyman

- **Poänggränser:**

Skrivningen ger maximalt 20 poäng. För betyget godkänt krävs normalt 12 poäng och för betyget väl godkänt krävs 16 p.

- **Övrig information:**

Samtliga siffror i examen är fiktiva.

Lycka till!

---



1. Ett försäkringsbolag är intresserade av att undersöka de samhällseliga kostnader för olyckor på svenska vägar. En av faktorerna de är intresserade är hur många olyckor som resulterat i att en eller flera personer fortfarande har men från olyckan 12 månader efter det att olyckan inträffade. Totalt har 16119 olyckor inträffat och från dessa väljs 200 olyckor ut slumpmässigt för att studeras vidare. I undersökningen framgår att i 32 olyckor har personer fortfarande men 12 månader efter olyckan.
  - (a) Beräkna en skattning av andelen olyckor där minst en person fortfarande har men 12 månader efter olyckstillfället med tillhörande konfidensintervall (95 %). **2p.**
  - (b) Beräkna en skattning av det totala antalet olyckor med tillhörande konfidensintervall (95 %) där minst en person fortfarande har men 12 månader efter olyckstillfället. **1p.**
  - (c) Baserat på denna undersökning vill försäkringsbolaget löpande börja studera denna aspekt av olyckorna. För att kunna identifiera skillnader över tid har de bestämt sig för att konfidensintervallet (95 %) för skattningen av andelen maximalt får vara  $\pm 0.05$ , oavsett andelen olyckor i urvalet. Baserat på resultaten från den första undersökningen, beräkna vilken urvalsstorlek som skulle krävas för att uppnå denna precision. **2p.**
2. Ett marknadsundersökningsföretag är intresserade av att undersöka kostnader i samband med bröllop. Tanken är att genomföra studien som en enkätstudie och samla in data från 300 bröllop (genom att kontakta bröllopparen). Rämpopulationen består av samtliga bröllop i Sverige 2012 vilket var 50123 stycken. Sedan innan är det känt att religiösa bröllop tenderar att vara dyrare än borgerliga vigslar, varför företaget har beslutat att stratifiera efter religiös repsektive borgerlig vigsel. Av de det totala antalet vigslar är 19101 vigslar borgerliga (strata 1) och de övriga 31022 (strata 2) vigslarna religiösa. Undersökningen har gjort en proportionell allokering av urvalet och resultatet blev  $\bar{y}_1 = 164913$ ,  $s_1 = 8419$ ,  $\bar{y}_2 = 192236$  och  $s_2 = 14389$ . För hela urvalet (då båda strata lagts ihop) blev resultatet  $\bar{y} = 175296$ ,  $s = 17279$ .
  - (a) Beräkna en skattning av det genomsnittliga kostnaden för ett bröllop inklusive ett konfidensintervall (95 %). **2.5p**
  - (b) Beräkna designeffekten för denna studie. **1.5p.**
  - (c) Beräkna designvikterna i de olika strata. **1p.**
3. Från en (mycket) liten population på bestående av  $y = (3,4,1,8,12)$  väljs ett slumpmässigt urval på  $n = 3$  utan återläggning. Beräkna/lista de olika urvalen, urvalssannolikheten för respektive urval, urvalsfördelningen för  $\bar{y}$ , det (teoretiska) förväntade värdet för  $\bar{y}$  ( $E(\bar{y})$ ) och (den teoretiska) variansen för  $\bar{y}$  ( $Var(\bar{y})$ ). **5p.**
4. Du har blivit anlitad av ett skogsbolag för att undersöka antalet träd som fallit omkull/skadats efter en storm. Skogsbolaget har totalt 14712 hektar skog som är uppdelade i 413 områden som består av ett antal hektar skog vardera. Av dessa områden väljs 7 områden ut slumpmässigt för och antalet skadade och omkullfallna träd räknas inom varje område. Denna undersökning gav följande resultat:

	Antal hektar	Antal skador
1	32	455
2	29	395
3	34	462
4	37	588
5	34	532
6	35	546
7	34	522

- (a) Beräkna det totala antalet skadade på skogsbolagets hela bestånd, inklusive konfidenstervall (95 %). Använd den väntevärdesriktiga estimatorn, inte kvotestimatorn. **1p.**
- (b) Beräkna kvoten antal skadade träd per hektar med tillhörande medelfel. **2.5p.**
- (c) Beräkna igen det totala antalet skadade träd med kvotestimatorn med tillhörande medelfel (även om urvalet är så litet att det finns en risk för bias i skattningen). **1.5p.**

## Appendix

### NORMAL CUMULATIVE DISTRIBUTION FUNCTION

$x$	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7703	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986