Stockholms universitet
Statistiska institutionen
Raul Cano

SKRIVNINGSDATUM: 15-08-2019

Skriftlig tentamen i **Undersökningsmetodik** (4,5 hp), ingående som moment 1 i kursen **Regressionsanalys och undersökningsmetodik, 15 hp.**

Skrivtid: 5 timmar
Hjälpmedel: Miniräknare utan lagrade formler eller lagrad text. Vidhäftade formel- och tabellblad (obs! vidhäftas endast de tabellsidor som behövs för den här tentamen).
Återlämning av tentamen: hämtas på studentexpeditionen, plan 7 i B-huset fr.o.m. torsdagen den 29 augusti. Kolla på vår hemsida studentexpeditionens mottagningstider under terminstid.

Tentamen består av fem uppgifter som kan ge totalt 100 poäng. För betyget A gäller 90-100 p., för betyget B gäller 80-89 p., för betyget C gäller 70-79 p., för betyget D gäller 60-69 p., för betyget E gäller 50-59 p., för betyget Fx gäller 40-49 p. och för betyget F gäller 0-39 p. För detaljerade betygskriterier se kursbeskrivningen på kurshemsidan.

Obs! För full poäng på en uppgift krävs fullständiga och väl motiverade lösningar.

Obs! Som vi påpekade flera gånger på delkursen undersökningsmetodik: "av beräkningsmässiga skäl kommer vi att ge många exempel (inklusive tentamens uppgifter) där antal observationer n är lite, typ n = 5 eller n = 10 trots att vad som rekommenderas bör vara minst n = 20 eller n = 30 (alltså stor n)". Konkret: Vi använder normalfördelnings tabell trots att vi har små stickprov.

Obs! Använd 5 decimaltal i dina beräkningar. Om du avrundar t.ex. 5,43689 till 5,4 i dina beräkningar då blir det poängavdrag!
Om du får t.ex. 0,000003645 då ska du använda 0,000003645 i dina beräkningar och inte avrunda till 0,000003 eller 0,00000.

Uppgift 1: (20 poäng)
I Dala-Järna ville man uppskatta antalet (röstberättiga) personer i området som kommer att rösta på det politiska partiet S. Från denna population som består av 100 individer har man redan gjort ett obundet slumpmässigt urval utan återläggning. Följande resultat erhölls:

N	n	p
100	30	0,80

Beräkna ett 95%-igt konfidensintervall för antalet (röstberättiga) personer i området som kommer att rösta på det politiska partiet S. (totalt 20 poäng: skattningen 5 poäng, skattade variansen 10 poäng, konfidensintervallet 5 poäng)

Uppgift 2: (10 poäng)
I Dalaköping har man redan uppskattat den genomsnittliga månadsinkomsten för alla inkomsttagare (månadsinkomsten i tusentals kronor). Från denna population som bestod av 1 000 individer gjorde man ett obundet slumpmässigt urval utan återläggning. Man antog att populationsvariansen var lika med σ^2 . Urvalsstorleken bestämdes med ledning av följande precisionsvillkor: "man ville uppskatta den sökta parametern med ett konfidensintervall med 95% konfidensgrad som hade en felmarginal på högst 0,6 tusentals kronor. Man drog 300 individer för att detta villkor skulle vara uppfyllt.

Genom att använda all information som finns ovan, är din uppgift att beräkna det värdet på σ^2 som har använts i undersökningen. (10 poäng)

Uppgift 3: (40 poäng)
Vid Grönköpings universitet vill man göra en undersökning för att ta reda på vilka utgifter för boende som studenterna har i genomsnitt per månad (utgifter i svenska kronor). Populationen har stratifierats i tre stratum efter akademitillhörighet. En stickprovsundersökning genomfördes för n=300 individer (obundet slumpmässigt urval utan återläggning ur varje stratum). Följande resultat erhölls då:

Stratum	N_i	n_i	$\bar{x}_i$	s_i
Fakultet 1	500	85	3800	330
Fakultet 2	1000	95	3400	300
Fakultet 3	1500	120	3200	360

a). Beräkna ett 95%-igt konfidensintervall för den genomsnittliga boendekostnaden per månad. (totalt 20 poäng: skattningen 5 poäng, skattade variansen 10 poäng, konfidensintervallet 5 poäng)

En statistiker tog del av undersökningen och undrade hur stickprovet hade allokerats. Det visade sig att det fanns finansiella medel för att göra om undersökningen.

b). Från sin erfarenhet på detta område säger statistikern att standardavvikelserna i populationen borde vara lika med $\sigma_1 = 310$, $\sigma_2 = 260$ och $\sigma_3 = 320$, där σ_i står för standardavvikelsen i stratum nummer i. Beräkna hur de trehundra observationerna ska allokeras i detta fall. (10 poäng)

En annan statistiker säger att det är rimligare att förutsätta att standardavvikelserna i populationen är lika.
c). Beräkna hur de trehundra observationerna ska allokeras i detta fall. (10 poäng)

Uppgift 4: (10 poäng)
Man har redan genomfört en urvalsundersökning om inkomst (månadsinkomst efter skatt) hos anställda i ett företag. Det finns 200 anställda i företaget. Eftersom man trodde att ålder var en av de faktorer som påverkade inkomsten, delade man in populationen i två åldersklasser samt drog man ett obundet slumpmässigt urval (utan återläggning) ur respektive åldersklass. Man hade råd och tid att dela ut en enkät till 30 personer och man fördelade stickprovet enligt optimal allokering (Neyman-allokering). Man antog i undersökningen att $\sigma_1 + \sigma_2 = 20{,}5$, där σ_i står för standardavvikelsen i stratum nummer i.

Följande data har erhållits:

Stratum Åldersklass	**Population N_i**	**Urval n_i**
18-30	80	5
31-64	120	25
Summa	200	30

Genom att använda all information som finns ovan, är din uppgift att beräkna de värdena på σ_1 och σ_2 som har använts i undersökningen. (10 poäng)

Uppgift 5: (20 poäng)
I Dalaköping önskade man ett visst år studera personalkostnaderna för livsmedelsbutikerna i ett stort område. I området finns 100 butiker. Bland dessa 100 butiker utvaldes 5 st. med obundet slumpmässigt urval utan återläggning, och för dessa erhölls inte bara uppgift om personalkostnaden utan också om omsättningen, allt i miljoner kronor:

Personalkostnad:
6 16 12 8 4

Omsättning:
50 150 130 90 40

Totalt omsatte de 100 butikerna 5 000 miljoner kronor.

Beräkna ett 95%-igt konfidensintervall för den genomsnittliga personalkostnaden för alla 100 livsmedelsbutiker i området via en regressionsskattning (med omsättning som hjälpinformation).
(totalt 20 poäng: skattningen 5 poäng, skattade variansen 10 poäng, konfidensintervallet 5 poäng)

Formelsamling undersökningsmetodik

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} \qquad \hat{\tau} = N\bar{X}$$

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^{n} x_i)^2}{n}}{n-1} = \frac{n\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - (\sum_{i=1}^{n} x_i)^2}{n(n-1)}$$

Beräkning av stickprovsstorlek:

$$n \geq \frac{N\sigma^2}{D^2(N-1) + \sigma^2}$$

Stratifierat urval:

$$\bar{X}_{st} = \sum_{i=1}^{L} W_i \bar{X}_i \qquad V(\bar{X}_{st}) = \sum_{i=1}^{L} W_i^2 V(\bar{X}_i) \qquad \text{där } W_i = \frac{N_i}{N}$$

Optimal allokering:

$$n_i = n\frac{N_i \sigma_i}{\sum_{j=1}^{L} N_j \sigma_j}$$

Skattning av medelvärde samt proportion per element:

$$\bar{X}_{kvot} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \tau_i}{\sum_{i=1}^{n} m_i} \qquad \bar{X}_{VVR} = N\frac{\bar{\tau}}{M} \qquad p_{kvot} = \frac{\sum_{i=1}^{n} a_i}{\sum_{i=1}^{n} m_i} \qquad P_{VVR} = N\frac{\bar{a}}{M}$$

Punktskattning	*Varians*	*Variansskattning*	*Varians*	*Variansskattning*
OSU	*m.å.*	*m.å.*	*u.å.*	*u.å.*
$\bar{X}$	$\frac{\sigma^2}{n}$	$\frac{s^2}{n}$	$\frac{\sigma^2}{n}\left(\frac{N-n}{N-1}\right)$	$\frac{s^2}{n}\left(1-\frac{n}{N}\right)$
$\hat{\tau}$	$N^2 \cdot \frac{\sigma^2}{n}$	$N^2 \cdot \frac{s^2}{n}$	$N^2 \cdot \frac{\sigma^2}{n}\left(\frac{N-n}{N-1}\right)$	$N^2 \cdot \frac{s^2}{n}\left(1-\frac{n}{N}\right)$
p	$\frac{P(1-P)}{n}$	$\frac{p(1-p)}{n-1}$	$\frac{P(1-P)}{n}\left(\frac{N-n}{N-1}\right)$	$\frac{p(1-p)}{n-1}\left(1-\frac{n}{N}\right)$
$\hat{A}$	$N^2 \cdot \frac{P(1-P)}{n}$	$N^2 \cdot \frac{p(1-p)}{n-1}$	$N^2 \cdot \frac{P(1-P)}{n}\left(\frac{N-n}{N-1}\right)$	$N^2 \cdot \frac{p(1-p)}{n-1}\left(1-\frac{n}{N}\right)$

Tillägg till formelsamling undersökningsmetodik

Skattning av τ_X. Urval OSU

$$\hat{\tau}_{kvot} = \hat{R} \cdot \tau_Z = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{\sum_{i=1}^{n} z_i} \cdot \tau_Z$$

$$\hat{V}\left(\hat{\tau}_{kvot}\right) = N^2 \left(\frac{N-n}{nN}\right) \frac{\sum_{i=1}^{n} \left(x_i - \hat{R} z_i\right)^2}{n-1}$$

$$\sum_{i=1}^{n} \left(x_i - \hat{R} z_i\right)^2 = \sum_{i=1}^{n} x_i^2 + \hat{R}^2 \sum_{i=1}^{n} z_i^2 - 2\hat{R} \sum_{i=1}^{n} x_i z_i$$

Skattning av μ_X. Urval OSU.

$$\hat{\mu}_{reg} = \overline{x} + b\left(\mu_Z - \overline{z}\right)$$

$$b = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left(z_i - \overline{z}\right)\left(x_i - \overline{x}\right)}{\sum_{i=1}^{n} \left(z_i - \overline{z}\right)^2}$$

$$\hat{V}\left(\hat{\mu}_{reg}\right) = \left(\frac{N-n}{nN}\right) \left(\frac{1}{n-2}\right) \left[\sum_{i=1}^{n} \left(x_i - \overline{x}\right)^2 - b^2 \sum_{i=1}^{n} \left(z_i - \overline{z}\right)^2\right]$$

Ur Formelsamling regressionsanalys

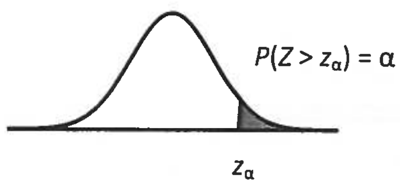
$$\sum_{i=1}^{n} (x_i - \overline{x})(y_i - \overline{y}) = \sum_{i=1}^{n} x_i y_i - \frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} x_i\right)\left(\sum_{i=1}^{n} y_i\right)$$

$$\sum_{i=1}^{n} (x_i - \overline{x})^2 = \sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} x_i\right)^2$$

TABELL 2. Normalfördelningens kvantiler, standardiserad

$Z \in N(0, 1)$. Vilket värde har z_α om $P(Z > z_\alpha) = \alpha$ där α är en given sannolikhet.

Utnyttja även $\Phi(-z) = 1 - \Phi(z)$ för $P(Z \leq -z_\alpha)$.



α	z_α
0,25	0,6745
0,10	1,2816
0,05	1,6449
0,025	1,9600
0,010	2,3263
0,005	2,5758
0,0025	2,8070
0,0010	3,0902
0,0005	3,2905
0,00025	3,4808
0,00010	3,7190
0,00005	3,8906
0,000025	4,0556
0,000010	4,2649
0,000005	4,4172

1/4

Statistiska institutionen

Stockholms universitet

Rättningsblad

Datum: 15/8-2019

Sal: Uggleviksssalen

Tenta: Undersökningsmetodik

Kurs: Regressionsanalys och undersökningsmetodik

ANONYMKOD: 0002-NTL

☒ Jag godkänner att min tenta får läggas ut anonymt på hemsidan som studentsvar.

OBS! SKRIV ÄVEN PÅ BAKSIDAN AV SKRIVBLADEN

Markera besvarade uppgifter med kryss

1	2	3	4	5	6	7	8	9	Antal inl. blad
X	X	X	X	X					6 7
Lär.ant. 0p	10p	40p	10-p	5p					

POÄNG	BETYG	Lärarens sign.
65p	D	RC

SU, STATISTIK

Skrivsal: Uggleviksal Anonymkod: 0002-NTL Blad nr: 1

1) OP

SE LÖSNINGAR

1 $N = 100$ Sökes: $\hat{A}$

$n = 30$ $\hat{V}(\hat{A})$

$P = 0,8$ $\hat{A} \pm 1,96\sqrt{\hat{V}(\hat{A})}$

Skattningen

$$\hat{P}_{(x_{st})} = \frac{30}{100} \cdot (0,8) = 0,24$$

F

$$\hat{V}(\hat{P}_{st}) = \frac{p(1-p)}{n-1} \cdot \left(1-\frac{n}{N}\right) = \frac{0,8 \cdot (0,2)}{30-1} \cdot \left(1-\frac{30}{100}\right)$$

F

$$= \frac{0,16}{29} \cdot (1-0,3) = \frac{0,16}{29} \cdot (0,7) = 0,0038620\,6896$$

$$KI: \hat{P}_{st} \pm 1,96 \cdot \sqrt{\hat{V}(P_{st})}$$

$$0,24 \pm 1,96 \cdot \sqrt{0,0038620\,6896}$$ F

$$0,24 \pm 1,96 \cdot (0,062145546\,58) =$$

$$0,24 \pm 0,1218052713$$

F

$$KI\ [0,1181947\,2 \quad , \quad 0,361805\,]$$

SU, STATISTIK

Skrivsal: ag.v.sal Anonymkod: 0002-NTL Blad nr: 2

2)

$N = 1000$ $\quad 1{,}96 \cdot D = 0{,}6 \Rightarrow D = \frac{0{,}6}{1{,}96} \approx 0{,}306$

$n = 300$

vi vet att $n \geq \dfrac{N \cdot \sigma^2}{D^2 \cdot (N-1) + \sigma^2}$

$$300 \geq \frac{1000 \cdot \sigma^2}{(0{,}306)^2 \cdot (1000-1) + \sigma^2}$$

$$300 \geq \frac{1000 \cdot \sigma^2}{(0{,}093636)(999) + \sigma^2} = \frac{1000 \cdot \sigma^2}{93{,}542364 + \sigma^2}$$

$$300 \cdot (93{,}542364 + \sigma^2) \geq 1000 \cdot \sigma^2$$

$$28062{,}7 + 300\,\sigma^2 \geq 1000 \cdot \sigma^2$$

$$28062{,}7 \geq 1000 \cdot \sigma^2 - 300\,\sigma^2$$

$$28062{,}7 \geq \sigma^2 (1000 - 300)$$

$$28062{,}7 \geq \sigma^2 (700) \Rightarrow \sigma^2 \leq \frac{28062{,}7}{700} \approx 40$$

$$\Rightarrow \sigma^2 \lessapprox 40{,}08958.$$

Om vi än ~~hade~~ 2,00 istället 1,96

Så $D = \frac{0{,}6}{2} = 0{,}3$

Dor

$$300 \geq \frac{1000\,\sigma^2}{(0,3)^2(999)+\sigma^2}$$

$$300 \geq \frac{1000\,\sigma^2}{(0,09)(999)+\sigma^2} = \frac{1000\,\sigma^2}{89,91+\sigma^2}$$

$$300 \geq \frac{1000\,\sigma^2}{89,91+\sigma^2} \Rightarrow \cancel{300 \times (89,91+\sigma^2)}$$

$$300 \times (89,91+\sigma^2) \geq 1000\,\sigma^2$$

$$26973 + 300\,\sigma^2 \geq 1000\,\sigma^2$$

$$26973 \leq 1000\,\sigma^2 - 300\,\sigma^2$$

$$26973 \leq \sigma^2 (1000-300)$$

$$26973 \leq \sigma^2 (700) \Rightarrow \cancel{\sigma^2 \leq 38,5328571 4}$$

$$\sigma^2 \leq 38,5$$

SU, STATISTIK

Skrivsal: Ug Anonymkod: 0002-MTL Blad nr: 3

3) 40 p

3 a) $N = 3000$

$n = 300$

Vi vet att $\bar{X}_{st} = \sum_{i=1}^{L} W_i \cdot \bar{x}_i$

$\bar{X}_{st} = \left(\frac{500}{3000}\right)\cdot(3800) + \left(\frac{1000}{3000}\right)\cdot(3400) + \left(\frac{1500}{3000}\right)\cdot(3200)$

$\bar{X}_{st} = 3366{,}666667$

R

$\hat{V}(\bar{X}_{st}) = \sum_{i=1}^{L} W_i^2 \cdot V(\bar{x}_i) =$

$\left(\frac{500}{3000}\right)^2 \cdot \left(1 - \frac{85}{500}\right)\cdot\left(\frac{330^2}{85}\right) + \left(\frac{1000}{3000}\right)^2\left(1 - \frac{95}{1000}\right)\left(\frac{300^2}{95}\right) +$

$\left(\frac{1500}{3000}\right)^2 \cdot \left(1 - \frac{120}{1500}\right)\cdot\left(\frac{360^2}{120}\right) \Rightarrow 373{,}2013932$

R

KI är $\bar{X}_{st} \pm 1{,}96 \cdot \sqrt{\hat{V}(\bar{X}_{st})}$

$3366{,}666667 \pm 1{,}96 \cdot \sqrt{373{,}2013932}$

$3366{,}666667 \pm 1{,}96 \cdot (19{,}31842108)$

$3366{,}666667 \pm 37{,}8641532$

I

KI $[3328{,}802562,\ 3404{,}530772]$

R

3) b: $\sigma_1 = 310$, $\sigma_2 = 260$, $\sigma_3 = 320$

$n = 300$

vi vet att

$$n_i = n \cdot \frac{N_i \cdot \sigma_i}{\sum_{j=1}^{L} N_j \sigma_j}$$

Så

$$n_1 = 300 \cdot \frac{N_{i(1)} \cdot \sigma_1}{N_1 \cdot \sigma_1 + N_2 \sigma_2 + N_3 \cdot \sigma_3}$$

$$n_1 = 300 \cdot \frac{500 \cdot (310)}{500 \cdot (310) + 1000 \cdot (260) + 1500 \cdot (320)} \approx 51{,}95530724$$

$$n_2 = 300 \cdot \frac{N_{i2} \cdot \sigma_2}{\sum N_j \cdot \sigma_j} = 300 \cdot \frac{1000 \cdot 260}{895000} = 87{,}15083799$$

$$n_3 = 300 \cdot \frac{1500 \cdot \sigma_3}{\sum N_j \sigma_j} = 300 \cdot \frac{1500 \cdot 320}{895000} = 160{,}893854$$

R

3) c: $n_1 = 300 \cdot \frac{500}{3000} = 50$

$n_2 = 300 \cdot \frac{1000}{3000} = 100$

$n_3 = 300 \cdot \frac{1500}{3000} = 150$

R

SU, STATISTIK

Skrivsal: Ug Anonymkod: 0002-MTL Blad nr: 9

4) 10 p

4) $N = 200$

$n = 30$

$\sigma_1 + \sigma_2 = 20,5$

Vi vet att $n_i = n \cdot \frac{N_i \cdot \sigma_i}{\sum_{i=1}^{n} N_i \cdot \sigma_i}$

Så om vi väljer n_1 från tabell

$$n_1 = n \cdot \frac{N_{1j} \times \sigma_1}{N_{1j} \times \sigma_1 + N_{2j} \times \sigma_2}$$

$$5 = 30 \times \frac{80 \cdot \sigma_1}{80 \cdot \sigma_1 + 120 \sigma_2}$$

$$5 \cdot (80 \cdot \sigma_1 + 120 \sigma_2) = 30 \cdot (80 \cdot \sigma_1)$$

$$\underline{400}\ \sigma_1 + 600\ \sigma_2 = \underline{2400\ \cdot \sigma_1}$$

$$600\ \sigma_2 = 2400\ \sigma_1 - 400\ \sigma_1$$

$$600\ \sigma_2 = \sigma_1 (2400 - 400)$$

$$600\ \sigma_2 = \sigma_1 (2000) \Rightarrow \sigma_2 = \frac{2000}{600} \sigma_1$$

$$\sigma_2 = 3,333\ \sigma_1 \quad \rightarrow$$

Vi har $\sigma_1 + \sigma_2 = 20,5$

$\sigma_1 + 3,333\,\sigma_1 = 20,5$

$2\sigma_1 = \frac{20,5}{3,333} \approx \underline{6,15} \Rightarrow$

$\sigma_1 = \frac{6,15}{2} = \underline{3,07} \approx 3$

$3 + \sigma_2 = 20,5 \Rightarrow \sigma_2 = 20,5 - 3 \Rightarrow$

$\boxed{\sigma_2 = 17,5}$

$\sigma_1 \approx 3,07$

$\sigma_2 \approx 17,5$

2

SU, STATISTIK

Skrivsal: U9 **Anonymkod:** 0002-NTL **Blad nr:** 5

SP

(5) våra hjälpvariabel z_i är omsättning.

våra undersökningsvariabel x_i är Personalkostnad.

x_i	z_i	x_i^2	z_i^2	$x_i z_i$
6	50	36	2500	300
16	150	256	22500	2400
12	130	144	16900	1560
8	90	64	8100	720
4	40	16	1600	160
Σ 46	460	516	51600	5140

$\sum x_i = 46$

$\sum x_i^2 = 516$

$\sum z_i = 460$

$\sum z_i^2 = 51600$

$\sum x_i z_i = 5140.$

vi har

$N = 100$ butiker

$n = 5$ butiker.

$$\bar{x}_i = \frac{\sum_{i=1}^{n=5} x_i}{n} = \frac{46}{5} = 9{,}2 \quad , \quad \bar{z}_i = \frac{460}{5} = 92.$$

$$\sum_{i=1}^{n=5} x_i \cdot z_i - \frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n=5} x_i\right)\cdot\left(\sum_{i=1}^{n=5} z_i\right) = 5140 - \frac{1}{5}\cdot(46)\cdot(516)$$

$$= \underline{908}$$

$$\sum_{i=1}^{n=5} z_i^2 - \frac{1}{n}\cdot\left(\sum_{i=1}^{n=5} z_i\right)^2 = 51600 - \frac{1}{5}\cdot(460) = \underline{908}$$

$$M_2 = \frac{T_2}{N} = \frac{5000 \text{ miljoner}}{100} = 50 \text{ miljoner.}$$

$\hat{\mu}_{reg} = \bar{x} + b(\mu_z - \bar{z})$

$$b = \frac{\sum_{i=1}^{n=5}(z_i-\bar{z})(x_i-\bar{x})}{\sum_{i=1}^{n=5}(z_i-\bar{z})^2} = \frac{\sum_{i=1}^{n=5} x_i z_i - \frac{1}{n}\cdot\left(\sum_{i=1}^{n=5} x_i\right)\cdot\left(\sum_{i=1}^{n=5} z_i\right)}{\sum z_i^2 - \frac{1}{n}\cdot\left(\sum_{i=1}^{n=5} z_i\right)^2}$$

$$b = \frac{908}{9280} = 0{,}0978448275 9$$

R

+5p

So $\hat{\mu}_{reg} = 9{,}2 + 0{,}0978448275 9(50-92)$

$\hat{\mu}_{reg} = \cancel{9{,}2 + 0{,}0531768}\ 5{,}090517241$ R

$$\hat{V}(\hat{\mu}_{reg}) = \left(\frac{N-n}{nN}\right)\left(\frac{1}{n-2}\right)\left[\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2 - b^2\cdot\sum_{i=1}^{n}(z_i-\bar{z})^2\right]$$

$$\left(\frac{100-5}{100\cdot 5}\right)\left(\frac{1}{5-2}\right)\left(92{,}8-(0{,}0978448275 9)^2\cdot(9280)\right)$$

$= 131{,}5668101$ FEL (SE FACIT)

$\hat{T}(\hat{\mu}_{reg}) = N\cdot\hat{\mu}_{reg} = 100\cdot(5{,}090517241) =$

$509{,}0517241$

$\hat{V}_{\hat{T}}(\hat{\mu}_{reg}) = N^2\cdot\hat{V}(\hat{\mu}_{reg}) = 100^2\cdot(131{,}5668101) =$

$\cancel{1315668101}$ $1315668{,}101$

SU, STATISTIK

Skrivsal: Ug. **Anonymkod:** 0002-NTL **Blad nr:** 6

$$T(\hat{\mu}_{reg}) \pm 1{,}96 \cdot \sqrt{\hat{V}(\hat{\mu}_{reg})}$$

$$509{,}0517241 \pm 1{,}96\sqrt{1315668{,}101} =$$

$$509{,}0517241 \pm 1{,}96 \cdot (1147{,}025763)$$

$$509{,}0517241 \pm 2248{,}170495$$

F

KI $[-1739{,}118771;\ 2757{,}222219]$.

STORT FEL (SE LÖSNINGAR)