

STATSVIDENSKABELIG KANDIDATEKSAMEN 1998 II

Udvalgt fag

STIKPRØVETEORI

Skriftlig prøve 4 timer med hjælpemidler

SCAN er et nystartet selskab, der registrerer salget af varer i danske detailforretninger. Scan's kunder er producenter af dagligvarer, der er interesseret i at kende deres salg (ud af butikken) i supermarkededskæderne. Mest korrekt ville det selvfølgelig være, hvis SCAN kunne registrere salget i samtlige supermarkeder mm. Dette er naturligvis uoverkommeligt, og derfor anvendes stikprøver.

Fra Carlsberg, skal SCAN udarbejde en stikprøveplan. Kravene til planen er selvfølgelig:

så lille en stikprøve som mulig og

- så stor en sikkerhed som mulig.

Til brug for diverse vurderinger af stikprøveplaner har SCAN modtaget opgørelser over leverancer af øl sidste år til samtlige 931 FDB butikker. (Opgørelsen er i antal kasser).

Opgaven for SCAN er nu at vurdere diverse stikprøveplaner, og det er aftalt med kunden, at de skal vurderes mht. til ølleverancerne sidste år. De 931 butikker kan inddeles i 4 geografiske områder (Tabel 1).

Gennemsnittet ($\bar{y}$) for de 931 butikker er 1266,1 og den tilsvarende spredning (S) er 2248,6.

Den første stikprøveplan, der skal vurderes, består i at udtage 49 butikker simpelt tilfældigt. Gennemsnittet for disse 49 butikker bruges som estimat for alle 931 butikkers gennemsnit.

Sp 1) Beregn variansen for denne estimator og udregn et tilsvarende 95% konfindensinterval.

Sp 2) Angiv hvor stor stikprøven skal være, hvis længden af intervallet skal være på højst 10%.

Sp 3) Betragt tabel 1, angiv den proportionale og den optimale allokering af en stikprøve af samlet størrelse på 49 samt estimatorernes standardafvigelse. Kommenter forskellen mellem de to allokeringer og sammenlign med simpel tilfældig udvælgelse.

De 931 butikker er sorteret efter sidste års ølleverancer. Derefter er der ved systematisk udvælgelse udtaget 19 stikprøver hver med 49 butikker. For de 19 stikprøver er der beregnet gennemsnit og spredning vist i Tabel 2.

Sp 4) Beregn variansen for denne estimator og sammenlign den med den variansen for den estimator der er fundet i Sp 1.

For de 931 butikker haves også oplysninger om salgsarealet (i kvadratmeter). Korrelationskoefficienten mellem ølleverancerne og arealet er 0,84983. Det gennemsnitlige salgsareal (for de 931 butikker) er på 655,0, mens den tilsvarende spredning er 1086,7.

Sp 5) Beregn variansen for ratio estimatoren (mht areal) .

Sp 6) Beregn variansen for regressions estimatoren. Sammenling denne estimator med esimatoren fundet i Sp 5.

Landet er opdelt i 133 geografiske områder, der hver indeholder præcis 7 butikker. For hvert område er der udregnet gennemsnit og varians for de 7 butikker i området. I Tabel 3 er vist områders (klyngernes) gennemsnit og varians. Bemærk at kun en lille del af klyngerne er vist, det er derfor ikke muligt at kontrollere summerne i tabel 3.

En ny stikprøveplan består i at udtage 7 områder (klynger) og i hvert område at udtage samtlige 7 butikker.

Sp 7) Beregn variansen på denne estimator.

Sp 8) Beregn variansen mellem de 133 klynger.

Sp 9) Giv en samlet anbefaling.

Tabel 1. 931 butikker's leverancer inddelt geografisk

Landsdel	N_k		S_k
Hovedstaden	91	2479,0	4710,6
Øvr. Sjælland mm	214	1590,6	1732,7
Fyn	105	583,6	940,3
Jylland	521	1058,5	1832,3
I alt	931		

Tabel 2. Gennemsnit, spredning og varians for 19 stikprøver (a 49) udvalgt systematisk.

Stikprøve	GNS.	Spredning	Varians
1	1079,69	1052,21	1107146
2	1090,02	1078,21	1162537
3	1102,33	1116,21	1245925
4	1109,82	1132,83	1283304
5	1113,61	1137,07	1292928
6	1118,02	1144,46	1309789
7	1142,65	1232	1517824
8	1169,82	1339,24	1793564
9	1189,12	1419,75	2015690
10	1211,24	1513,18	2289714
11	1215,92	1519,52	2308941
12	1222,35	1534,9	2355918
13	1259,08	1725,31	2976695
14	1316,82	2046,61	4188612
15	1352,27	2235,31	4996611
16	1384,24	2386,14	5693664
17	1468,29	2901,31	8417600
18	1507,02	3123,46	9756002
19	2003,67	6431,55	41364835
Sum	24.055,98	36.068,27	97.077.298,0

Tabel 3. Gennemnit og varians for 133 klynger, hver klynge består af 7 butikker

Klynge	GNS.	Varians
1	1330,4	190973,6
2	1559,9	733284,5
3	2104,3	582631,9
4	1742,9	820482,8
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
130	1160,1	2380506,8
131	876,4	380285,0
132	745,4	199480,6
133	1192,6	878410,0
Sum	168.391,9	632.553.172,7