

Nils Adriansson
ESA/NUP/INF

Innovation i offentlig sektor - bortfallsanalys

Introduktion

Undersökningen Innovation i offentlig sektor (Innovationsbarometern) genomfördes av SCB på uppdrag av Vinnova under 2021 för att undersöka innovationsförmågan i den offentliga sektorn. Undersökningen baseras på en dansk förlaga och har genomförts i Sverige en gång tidigare av Sveriges kommuner och regioner (SKR). I och med att SCB fick uppdraget att genomföra undersökningen gjordes en stor genomarbetning av enkäten för att anpassa den till undersökningen "Innovation i företagssektorn" som SCB genomför sedan början av 2000-talet.

Enkäten bestod av två delar; en totalundersökningsdel som ställde frågor kring strategiskt arbete för att främja innovation i sin organisation samt en urvalsdelen som gick till arbetsställeenheter (AE) i kommun- och regionägda verksamheter. Den här bortfallsanalysen avser urvalsdelen av undersökningen då totalundersökningen med en genomsnittlig svarsfrekvens på 70 procent över organisationstyperna anses tillräcklig. Insamling pågick från mars/april till och med augusti 2021.

Svarsfrekvenser och delpopulationer

Svarsfrekvenserna för olika strata varierar mellan 0 och 75 procent i undersökningen. De höga svarsfrekvenserna beror till stor del på flera strata med väldigt små populationer där få svar ger höga svarsfrekvenser. I tre strata inkom inga svar.

Tabell 1. Svarsfrekvenser per stratifieringsvariabel

Stratifieringsvariabel	Värde	Antal i population	Antal i urvalet	Antal svarande	Svarsfrekvens
Ägarkategori	Kommuner	16 827	3 987	1 138	28,5%
	Regioner	1 621	996	266	26,7%
Storleksklass	10-49	13 783	3 303	899	27,2%
	50-199	4 298	1 313	406	30,9%
	200-	367	367	99	27,0%
Bransch	01-82	466	332	128	38,6%
	84	1 670	735	241	32,8%
	85	8 486	1 104	337	30,5%
	86	1 406	808	196	24,3%
	87	4 028	908	183	20,2%

	88	1 809	708	175	24,7%
	90-93	583	388	144	37,1%

Skillnaden i svarsfrekvenser mellan arbetsställen inom kommunal och regional verksamhet är relativt små och så även mellan storleksklasserna. Däremot varierar de mellan branscherna där svensk näringsgrensindelning (SNI) 01-82 har högst svarsfrekvens och SNI 87 har lägst på 39 respektive 20 procent. Det stora spannet i svarsfrekvens tyder på att det finns en snedfördelning när det gäller benägenheten att svara och att bransch är den viktigaste variabeln att kontrollera för. Hela tabellen med svarsfrekvenser per stratum finns i bilaga 1.

Skillnaden i svarsbenägenhet är statistiskt säkerställd för storleksklass. För storleksklasserna är det beroende på den högre svarsfrekvensen i små och medelstora AE vilket visas av högre chi-kvadrat värden per cell i bilaga 2.

Det finns ett starkare samband mellan svarsbenägenhet och bransch med en tydlig variation mellan branscherna vilket presenteras i tabell 2. De branscher som bidrar mest till den signifikanta skillnaden är SNI 87 och 01-82 där vi också finner de lägsta respektive högsta svarsfrekvenserna. Det indikerar att bransch är en stratifieringsvariabel som delar den i övrigt relativt homogena gruppen i mer heterogena grupper med avseende på svarsbenägenheten. En variabel förklarar mer av variationen i svarsfrekvenser.

Tabell 2. Svarsbenägenhet per bransch

Bransch	Erhållet svar		
	Nej Antal (cell chi-kvadrat)	Ja Antal (cell chi-kvadrat)	Totalt
01-82	204 (4,9789)	128 (12,692)	332
84	494 (2,1779)	241 (5,5519)	735
85	767 (0,8485)	337 (2,1631)	1 104
86	612 (1,7272)	196 (4,403)	808
87	725 (8,1346)	183 (20,736)	908
88	533 (1,1789)	175 (3,0052)	708
90-93	244 (4,3152)	144 (11)	388
Total	3 579	1 404	4 983

Viktning och bortfallskompensation

Viktningen är central för att kompensera för det stora bortfallet och det finns flera metoder att överväga. På SCB används en enkel men effektiv metod för omvägning som benämns "rak uppräknings inom stratum". Vi kan även konstruera bortfallskompenserande vikter genom logistisk regression där ett antal förklarande variabler inkluderas i en modell för att ta hänsyn till svarsbenägenheten.

Tabell 3. Vikter

Bransch	Svarsbenägenhet	Vikt 1	Vikt 2	Vikt 3
01-82	0,39	466	465	523
84	0,33	1 670	1 670	1533
85	0,31	8 486	8 486	8408
86	0,24	1 406	1 398	1518
87	0,20	4 028	4 027	3943
88	0,25	1 809	1 809	1895
90-93	0,37	583	583	627
Totalt	0,28	18 448	18 438	18 448

Tabell 3 visar de beräknade vikterna uppräknade till populationen för tre olika metoder.

Vikt 1 är urvalsvikten som visar hur fördelningen per bransch såg ut vid urvalsdragningen. Den här vikten bortfallskompenserar inte alls.

Vikt 2 är den omvägda vikten som kompenserar för bortfallet inom varje stratum. Den beräknas genom att räkna antal inkomna svar per stratum och på så sätt kompensera för bortfallet. Uppräkningen görs inom strata eftersom dessa är konstruerade för att innehålla en så homogen grupp svarsobjekt som möjligt som därför sannolikt kan representera bortfallet väl. För varje bransch ska den uppräknade vikten motsvara urvalsvikten vilket inte blir fallet här eftersom tre strata inte innehöll några svarande varför ingen omvägning kunde göras. Den totala populationen med denna vikt blir därför 18 438 objekt.

Vikt 3 använder urvalsvikten och svarsfrekvenserna för att konstruera vikterna. En logistisk regressionsmodell med svarsindikatorn som beroende variabel och stratifieringsvariablerna som förklarande har använts för att skatta svarsbenägenheten som sedan sorteras och rankas för att skapa fem svarsbenägenhetsstrata. Antalet strata skapas enligt en tumregel baserad på Cochran (1968) och är det vanligaste tillvägagångssättet. Vikten per bransch skiljer sig med svarsbenägenheten och branscherna med högre svarsbenägenhet får också högre vikter och vice versa. Eftersom den här vikten inte försöker återskapa populationstotalerna inom några strata överskattas antalet objekt i vissa branscher och fler än vad som finns i populationen redovisas. Vidare använder den här vikten inte det stratum som skapades vid urvalsdragningen och därmed finns inga grupper utan svarande och populationstotalen summerar då till 18 448 objekt.

Vikternas inverkan på skattad innovationsgrad

För att se hur de framräknade vikterna påverkar skattningen av andelen innovativa verksamheter skattas andelarna med tillhörande konfidensintervall för varje vikt.

Tabell 4. Innovationsaktiva AE per vikt

Vikt	Viktat antal	95% KI	Andel	95% KI
Vikt 1	2 390	141,7	48,0%	2,9
Vikt 2	8 725	594,5	47,3%	3,3

Vikt 3	8 780	586,1	47,6%	3,2
--------	-------	-------	-------	-----

Output från PROC SURVEYFREQ finns i bilaga 2.

I tabell 4 redovisas antal och andel innovativa AE som vikterna svarar för samt andelar och tillhörande konfidensintervall. Skillnaden mellan de skattade andelarna är liten, vilket kan tyda på att ingen av de bortfallskompenenserande vikterna fångar någon faktor som påverkar sannolikheten att ha introducerat en innovation.

I tabell 5 redovisas punktskattningar utan konfidensintervall för innovationsaktiva AE per bransch. Det blir tydligt att antalet objekt skiljer sig åt mellan vikterna. Vikt 1 gör inga försök att kompensera för bortfallet och antalet AE är väldigt lågt. Som redogjordes under tabell 3 överskattar vikt 3 i vissa fall antalet objekt i populationen men ser vi på andelarna är skillnaden mellan vikterna liten.

Tabell 5. Innovationsaktiva AE per bransch och vikt

Bransch	Indikator	Vikt 1	Vikt 2	Vikt 3
01–82	Antal innovativa	98	254	284
	Andel innovativa (%)	54,4	54,6	54,3
84	Antal innovativa	363	1 058	976
	Andel innovativa (%)	63,2	63,4	63,7
85	Antal innovativa	922	3 140	3 122
	Andel innovativa (%)	38,1	37,0	37,1
86	Antal innovativa	221	895	984
	Andel innovativa (%)	64,5	64,0	64,8
87	Antal innovativa	378	1 892	1 854
	Andel innovativa (%)	47,0	47,0	47,0
88	Antal innovativa	265	1 100	1 143
	Andel innovativa (%)	60,1	60,8	60,3
90–93	Antal innovativa	143	387	417
	Andel innovativa (%)	66,5	66,4	66,5

Viktigt att ha i åtanke när vi bortfallskompenenserar med vikter är hur resultaten till slut redovisas. Här ser vi att det inte är något problem med andelarna som redovisas men om antalet objekt ska presenteras blir det lätt missvisande och svårt att förklara skillnaderna.

Att skillnaden är liten mellan vikternas inverkan på innovationsgraden kan bero på att en faktor med stor påverkan har utelämnats ur analysen. Vidare tyder de små skillnaderna mellan de båda bortfallskompenenserande vikterna (som tar hänsyn till stratifieringsvariablerna och svarsfrekvenserna) och urvalsvikten på att de skiftande svarsfrekvenserna som modellerna kompenenserar för (på branschnivå) inte har någon stor inverkan på resultaten.

För vikt 2 är stratifieringsvariablerna de som används men för vikt 3 finns inget hinder att inkludera fler variabler i modellen om dessa bedöms påverka svarsbenägenheten (till exempel geografisk placering, verkar inom organisation som arbetar strategiskt med innovation osv). Att härleda fler variabler har dock varit utanför den här analysens gränser.

Analysen visar att det inte finns några betydande skillnader i svarsbenägenhet för variablerna ägare och storleksklass. Däremot finns det skillnader i svarsfrekvens mellan olika branscher. Dessa skillnader i svarsfrekvens har dock ingen påvisad inverkan på sannolikheten att ha introducerat en innovation i verksamheten. Vissa branscher (01-82, 86) kan förväntas ha en högre innovationsförmåga men detta speglas inte i svarsfrekvenserna. Bland myndigheter, där svarsfrekvensen var 81 procent, har 64 procent introducerat en innovation i verksamheten vilket ligger i linje med de mer innovativa branscherna i skattningen ovan. Det verkar inte föreligga några systematiska snedvridningar i svarsfrekvenserna som inte kan förklaras med hjälp av undersökningens design och ämneskunskap.

Eftersom svarsfrekvensen är låg i undersökningen givet den förutbestämda urvalsstorleken bör man vara försiktig med att dra slutsatser från presenterade resultat. Den här analysen visar dock att resultaten kan användas i ett explorativt syfte.

Förslag till nästa omgång

Ett uttalat mål för undersökningen är att den på sikt ska bli en del av Sveriges officiella statistik. Ett av kraven för den officiella statistiken är en godtagbar kvalitet och denna utvärderas ofta genom bortfallet och de estimerade felmarginalerna som inte får vara för breda. Populationen som vi undersöker består av 18 448 AE inom kommun- och regionägda verksamheter. Ett urval om ca 5 000 AE önskades och 4 978 AE drogs vilket motsvarar knappt 27 procent av populationen. Den ursprungliga urvalsstorleken har hämtats ifrån den tidigare undersökningsomgången som genomfördes av SKR tillsammans med Vinnova varför vi inte har full information om hur denna beräknats.

Inför en kommande undersökningsomgång bör en ny beräkning av urvalsstorleken göras utifrån den information som framkommit samt ett noggrant övervägande av analysbehoven. Urvalet stratifierades med avseende på bransch, storleksklass och ägarkategori. Ett nytt urval bör överväga att endast stratifiera på bransch då verksamheten hos kommuner och regioner är nästan helt uppdelad över denna variabel. Regionerna har drygt 83 procent av sina AE i SNI 86 medan kommunerna är aktiva i de övriga men utgör endast 4 procent av alla AE i SNI 86. Populationen är snedfördelad med avseende på storleksklass där 75 procent utgörs av små AE, medelstora AE är 23 procent och stora AE endast är 2 procent. För att fortsatt ha en representation i alla klasser bör fortsatt alla AE över 199 anställda totalundersökas medan de små och medelstora klasserna kan tillåtas variera. Det som förloras är en garanti (givet tillräckligt många svar med tillräckligt jämn fördelning över strata) att kunna korstabulera stratifieringsvariablerna men detta är något som tidigare inte efterfrågats.

För att räkna fram en hypotetisk urvalsstorlek till en kommande omgång kan vi utgå ifrån SCB:s handbok "Urval - från teori till praktik" sidan 117 och applicera formeln från Cochran (1977) enligt

$$n = \frac{\frac{t^2 p(1-p)}{d^2}}{1 + \frac{1}{N} \left(\frac{t^2 p(1-p)}{d^2} - 1 \right)} \quad (1)$$

Som förenklas till

$$n = \frac{t^2 p(1-p)}{d^2} \quad (2)$$

Om urvalsfraktionen n/N är liten (5 procent eller mindre som tumregel).

För att använda formeln behöver vi bestämma den felmarginal som vi vill ha. Detta är viktigt då storleken på intervallet vi kan acceptera styr urvalsstorleken. Ju mindre felmarginal desto större urval. Från den senaste omgången av undersökningen Innovation i företagssektorn får vi en felmarginal på 3 procent på totalen som vi använder i vår beräkning. Med hjälp av den här informationen kan vi bestämma:

$$d = 0,03 \quad p = 0,5 \quad \alpha = 0,05 \quad t = 1,96$$

Stoppar vi in dessa värden i vår formel och räknar fram en urvalsstorlek får vi

$$n = \frac{\frac{(1,96)(1,96)(0,5)(0,5)}{0,0009}}{1 + \frac{1}{18448} \left(\frac{(1,96)(1,96)(0,5)(0,5)}{0,0009} - 1 \right)} = \frac{1068}{1 + \left(\frac{1067}{18448} \right)} = 1010 \quad (3)$$

Det innebär att vi skulle behöva ett urval om 1 010 objekt från populationen för att vara säkra på att i 19 av 20 likadana urval som dras ur populationen ligger den verkliga andelen innovativa AE inom intervallet ± 3 procent från punktskattningen.

För att stratifiera urvalet på bransch gör vi beräkningen för varje bransch och antar $p = 0,5$ för varje stratum då våra estimat över andelen innovativa går mellan 0,37 och 0,664 för att maximera urvalsstorleken. Vi använder ekvation 2 för att bestämma urvalsstorleken för en oändlig population och stoppar in den i ekvation 1. I tabell 6 redovisas urvalsstorleken för ett stratifierat urval med avseende på bransch för olika felmarginaler.

Tabell 6. Urvalsstorlekar

Bransch	Population	$\pm 3\%$	$\pm 4\%$	$\pm 5\%$
01-82	466	325	263	212
84	1 670	651	443	314
85	8 486	949	562	369
86	1 406	608	422	303
87	4 028	845	524	352
88	1 809	672	452	318
90-93	583	378	297	233
Total	18 448	4 428	2 963	2 101

Storleken på konfidensintervallen inom stratum vi är villiga att acceptera har stor inverkan på urvalets totala storlek. För var och en av de föreslagna felmarginalerna är storleken på det totala urvalet större än de 1 010 objekt som krävs för att nå en precision om ± 3 procent för totalen. En rimlig väg framåt är att tillåta en större marginal om ± 5 procent inom stratum för att hålla urvalsstorleken nere och istället dra ett överurval för att kompensera ett förväntat bortfall. Det innebär att vi drar fler objekt än vi behöver, till exempel 100 procent fler, och därmed tillåter ett bortfall om 50 procent som fortfarande leder till den önskade precisionen i skattningarna givet att utfallet inte blir alltför snedfördelat mellan olika branscher.

En anledning till att dimensionera urvalet på det här sättet är att den intressantaste variabeln där precisionen är viktig är om verksamheten introducerat en innovation (ja/nej). Resterande frågor i

undersökningen utgår ifrån detta svar och gräver djupare i till exempel typen av innovation (produkt/process) och innovationens nytta för att skapa en förståelse för innovationsprocessen. Inga andra frågor som är oberoende av det första svaret ställs där eventuell hänsyn till urvalsstorleken behövs.

Det här bör kunna leda till en kvalitetshöjning i de relevanta måtten och säkra skattningar men är inte det enda som bör förändras till kommande omgång. En generell genomgång av enkäten bör göras utan att vara för omfattande och frågor kring respondentens egenskaper (som yrkestitel/befattning) bör ställas för att öka kunskapen kring vem som kan svara på undersökningen.

Referenser

Cochran, W. (1968). "The Effectiveness of Adjustment by Subclassification in Removing Bias in Observational Studies." *Biometrics*, 24, pp. 295 – 313.

Cochran, W. (1977). *Sampling Techniques*, 3rd ed. New York: Wiley.

SCB (2008). *Urval – från teori till praktik*.

Bilaga 1

Tabell 7. Svarsfrekvenser per stratum

Ägare	Storleksklass	Bransch	Antal i populationen	Antal i urvalet	Antal svarande	Svarsfrekvens
20	1	01-82	321	220	83	0,377273
20	1	84	915	334	136	0,407186
20	1	85	6476	686	173	0,252187
20	1	86	48	12	4	0,333333
20	1	87	2995	624	123	0,197115
20	1	88	1421	533	111	0,208255
20	1	90-93	503	326	116	0,355828
20	2	01-82	97	68	29	0,426471
20	2	84	529	206	55	0,26699
20	2	85	1893	325	127	0,390769
20	2	87	997	248	51	0,205645
20	2	88	355	142	54	0,380282
20	2	90-93	42	28	12	0,428571
20	3	01-82	11	11	5	0,454545
20	3	84	89	89	21	0,235955
20	3	85	58	58	17	0,293103
20	3	86	2	2	1	0,5
20	3	87	30	30	8	0,266667
20	3	88	33	33	10	0,30303
20	3	90-93	4	4	2	0,5
30	1	01-82	23	19	5	0,263158
30	1	84	55	34	12	0,352941
30	1	85	46	23	11	0,478261
30	1	86	949	465	113	0,243011
30	1	87	5	5	1	0,2
30	1	90-93	26	22	11	0,5
30	2	01-82	13	13	6	0,461538
30	2	84	56	46	16	0,347826
30	2	85	13	12	9	0,75
30	2	86	288	210	45	0,214286
30	2	90-93	6	6	2	0,333333

30	3	84	26	26	1	0,038462
30	3	86	111	111	33	0,297297
30	3	90-93	2	2	1	0,5

Bilaga 2

The SAS System 07:47 Wednesday, February 2, 2022

The FREQ Procedure

Table of size_grp by respond

size_grp	respond		
Frequency			
Cell Chi-Square			
Percent			
Row Pct	0	1	Total
1	2404	899	3303
	0.4222	1.0761	
	48.24	18.04	66.29
	72.78	27.22	
2	907	406	1313
	1.3782	3.5133	
	18.20	8.15	26.35
	69.08	30.92	
3	268	99	367
	0.0736	0.1877	
	5.38	1.99	7.37
	73.02	26.98	
Total	3579	1404	4983
	71.82	28.18	100.00

Statistics for Table of size_grp by respond

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	2	6.6511	0.0360
Likelihood Ratio Chi-Square	2	6.5730	0.0374
Mantel-Haenszel Chi-Square	1	1.8897	0.1692
Phi Coefficient		0.0365	
Contingency Coefficient		0.0365	
Cramer's V		0.0365	

Sample Size = 4983

The SAS System 07:47 Wednesday, February 2, 2022

The FREQ Procedure

Table of nace_grp by respond

nace_grp	respond
Frequency	

Cell Chi-Square Percent Row Pct	0	1	Total
01-82	204 4.9789 4.09 61.45	128 12.692 2.57 38.55	332 6.66
84	494 2.1779 9.91 67.21	241 5.5519 4.84 32.79	735 14.75
85	767 0.8485 15.39 69.47	337 2.1631 6.76 30.53	1104 22.16
86	612 1.7272 12.28 75.74	196 4.403 3.93 24.26	808 16.22
87	725 8.1346 14.55 79.85	183 20.736 3.67 20.15	908 18.22
88	533 1.1789 10.70 75.28	175 3.0052 3.51 24.72	708 14.21
90-93	244 4.3152 4.90 62.89	144 11 2.89 37.11	388 7.79
Total	3579 71.82	1404 28.18	4983 100.00

The SAS System 07:47 Wednesday, February 2, 2022

3

The FREQ Procedure

Statistics for Table of nace_grp by respond

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	6	82.9128	<.0001
Likelihood Ratio Chi-Square	6	83.0740	<.0001
Mantel-Haenszel Chi-Square	1	15.9964	<.0001
Phi Coefficient		0.1290	
Contingency Coefficient		0.1279	
Cramer's V		0.1290	

Sample Size = 4983

Vikt 1 11:23 Tuesday, February 8, 2022 18

The SURVEYFREQ Procedure

Data Summary

Number of Strata 37
Number of Observations 4983
Sum of Weights 18448

Table of INNO_ACT

INNO_ACT	Frequency	Weighted Frequency	Std Err of Wgt Freq	Percent	Std Err of Percent
0	627	2588	72.28352	51.9847	1.4519
1	777	2390	72.28352	48.0153	1.4519
Total	1404	4978	5.52045E-6	100.0000	

Frequency Missing = 3579

Vikt 2 11:23 Tuesday, February 8, 2022 19

The SURVEYFREQ Procedure

Data Summary

Number of Strata 34
Number of Observations 4983
Number of Observations Used 1404
Number of Obs with Nonpositive Weights 3579
Sum of Weights 18438

Table of INNO_ACT

INNO_ACT	Frequency	Weighted Frequency	Std Err of Wgt Freq	Percent	Std Err of Percent
0	627	9713	303.31118	52.6772	1.6450
1	777	8725	303.31118	47.3228	1.6450
Total	1404	18438	0.0000118	100.0000	

Vikt 3 11:23 Tuesday, February 8, 2022 20

The SURVEYFREQ Procedure

Data Summary

Number of Strata 34
Number of Observations 4983
Number of Observations Used 1404
Number of Obs with Nonpositive Weights 3579
Sum of Weights 18448

Table of INNO_ACT

INNO_ACT	Frequency	Weighted Frequency	Std Err of Wgt Freq	Percent	Std Err of Percent
0	627	9668	299.05392	52.4046	1.6211
1	777	8780	299.05392	47.5954	1.6211
Total	1404	18448	0.0000236	100.0000	