

Magisteruppsats i statistik

Svarsfrekvensens betydelse vid surveymetodik

Peter Pettersson

Sammanfattning

Denna uppsats syftar till att visa vilka risker som tas vid olika former av undersökningar där svarsfrekvensen blivit låg. Ett antal simuleringar med redan utförda undersökningar visar att det, förutom risken för rent slumpmässiga skevheter i resultatet, också kan finnas tydliga samband mellan svarsbenägenhet och typ av svar hos personerna i undersökningen. Samband av denna typ hotar att kraftigt snedvrída resultaten, och kan i värsta fall ge en direkt felaktig bild av helheten. Det visar sig att svar i den ordning de kommer in, i många fall inte kan sägas representera svaren från hela populationen, om svarsfrekvensen inte är mycket hög. Problem av denna art har inga enkla lösningar, då det inte finns någon som helst kunskap om hur de personer som inte nåtts skulle ha svarat i de aktuella frågorna. Om och hur dessa personer skiljer sig från dem som redan har svarat, blir då ett problem av okänd omfattning, om inte åtgärder vidtas för att arbeta upp svarsfrekvensen till en hög nivå.

Abstract

The purpose of this essay is to describe the risks that are taken in surveys with low response rates. A number of simulations with already finished studies show that, apart from the risk of purely coincidental skewness, strong correlations can also appear between when and how people in the studies will answer. It shows that responses, in the order that they appear, many times do not give a satisfying representation of there population, unless the response rate is very high. This kind of problem does not have any simple solution, since there is no knowledge whatsoever about how the people that have not responded would have answered. If, and how, these people differ from those who have already answered, will then be a problem of unknown size, unless actions are taken to raise the response rate to a high level.

-Det du inte vet, det har du ingen aning om-

Innehåll

<u>1 Inledning</u>	6
<u>1.1 Bakgrund</u>	6
<u>1.2 Syfte/Frågeställning</u>	9
<u>1.3 Avgränsningar</u>	9
<u>2 Metod</u>	10
<u>2.1 Material</u>	13
<u>2.1.1 SA3</u>	14
<u>2.1.2 TC2</u>	14
<u>2.1.3 B97-Z00</u>	15
<u>3 Teoretiska resultat</u>	16
<u>3.1 Slumpmässigt bortfall</u>	16
<u>3.2 Urvalsundersökningar</u>	18
<u>3.3 Samband mellan svarsbenägenhet och typ av svar</u>	19
<u>4 Empiriska resultat</u>	21
<u>4.1 Resultat SA3</u>	21
<u>4.2 Resultat TC2</u>	39
<u>4.3 Resultat B97-Z00</u>	43
<u>5 Slutdiskussion</u>	46
<u>6 Referenser</u>	51

Tabeller & Diagram

Tabell 1:	Medellön vid olika svarsfrekvenser (SA3)	sid. 21
Tabell 2:	Lönejämförelse mellan två grupper (SA3)	sid. 22
Tabell 3:	Medelvärdesskattningar vid OSU om 50 personer (SA3)	sid. 26
Tabell 4:	Medelvärdesskattningar vid OSU om 75 personer (SA3)	sid. 26
Tabell 5:	Antal svar som krävdes för att nå önskad precision (SA3)	sid. 31
Tabell 6:	Antal anställda (genomsnitt) vid olika antal uppringningar (TC2)	sid. 40
Tabell 7:	Andel utbildade VD:ar vid fem uppringningar (TC2)	sid. 41
Tabell 8:	Andel utbildade VD:ar vid tio uppringningar (TC2)	sid. 42
Tabell 9:	Andel företag i utvecklingsprogram (TC2)	sid. 42
Tabell 10:	Önskad utveckling av företagens omsättning (TC2)	sid. 42
Tabell 11:	Antal anställda. Gräns tio uppringningar (B97)	sid. 44
Tabell 12:	Årsomsättning (B97)	sid. 44
Tabell 13:	Antal anställda. Gräns åtta uppringningar (B97)	sid. 45
Tabell 14:	Antal anställda. Gräns åtta uppringningar (Z00)	sid. 46
Diagram 1:	Sannolikhet att missa två kontrollpersoner	sid. 17
Diagram 2:	Medellön vid olika antal uppringningar (SA3)	sid. 22
Diagram 3:	Löneskillnader mellan två grupper (SA3)	sid. 23
Diagram 4:	Konfidensintervall för populationens medellön (SA3)	sid. 24
Diagram 5:	Studenternas uppfattning om IHH:s studiemiljö (SA3)	sid. 29
Diagram 6:	Konfidensintervall för medelvärdet (SA3)	sid. 29
Diagram 7:	”Det är lätt att få ett bra jobb när man läst på IHH” (SA3)	sid. 32
Diagram 8:	Antal svar som krävdes för att nå inom ett 5 %-intervall (SA3)	sid. 33
Diagram 9:	Antal svar som krävdes för att nå inom ett 2 %-intervall (SA3)	sid. 34
Diagram 10:	Antal svar som krävdes för att nå inom ett 10 %-intervall (SA3)	sid. 35
Diagram 11:	”Undervisningen vid IHH håller hög kvalitet” (SA3)	sid. 35
Diagram 12:	Antal svar som krävdes för att nå inom ett 5 %-intervall, fråga A (SA3)	sid. 36
Diagram 13:	Konfidensintervall för medelvärdet, fråga D (SA3)	sid. 37
Diagram 14:	Antal anställda. Medelvärdets utveckling (TC2)	sid. 39
Diagram 15:	Antal anställda (TC2)	sid. 40
Diagram 16:	Skillnad i önskad utveckling av omsättning (TC2)	sid. 43
Diagram 17:	VD:s utbildningsnivå (B97)	sid. 45

1 Inledning

1.1 Bakgrund

För ett företag som arbetar med marknadsundersökningar innebär varje respondent ett tillskott av relevant information till den aktuella undersökningen, men samtidigt en extra kostnad. De personer som är svårast att nå för intervju kräver mer resurser än de som nås tidigt. Värdet av den nya informationen måste således alltid vägas mot kostnaden för ytterligare en respondent. Om en totalundersökning är omöjlig, måste undersökaren få in minst så många svar att han eller hon kan påstå att den grupp som svarat fullgott representerar hela populationen. I många fall är det orimligt att förvänta sig en ”god” svarsfrekvens, och ofta räcker budgeten bara till ett visst antal respondenter.

Detta ger upphov till ett antal frågor: Vad händer om svarsfrekvensen blir låg? Vad händer om vissa grupper av personer är mindre benägna att svara, eller svårare att komma i kontakt med än andra? Hur kan man korrigera för sådana problem? Föreliggande uppsats tar sin bakgrund i frågor som dessa. Jag ämnar försöka klargöra riskerna som tas om svarsfrekvensen blir för låg, och med ett antal exempel visa på fallgror som kan finnas då svar saknas från en grupp personer i undersökningen.

Det största problemet med för låg svarsfrekvens är risken att den grupp som svarat inte är representativ för hela populationen. Denna skevhet kan, grovt uttryckt, bero på två faktorer:

- Slumpmässiga orsaker
- Samband mellan svarsbenägenhet och typ av svar

I varje undersökning som inte är en totalundersökning med fullständig svarsfrekvens finns alltid en risk för rent slumpmässiga skevheter. Risken ligger i att man av ren slump får svar från en grupp personer som inte är representativa för helheten. Detta problem blir i stort sett alltid mindre i och med att man fyller på med nya svarande (under

förutsättning att ett eventuellt urval är korrekt utfört). Om vi till exempel vill undersöka medellönen hos svenska sjuksköterskor finns risken att de som deltar i vår undersökning av ren slump råkar vara en grupp som har högre eller lägre löner än det genomsnitt vi egentligen söker. Om undersökningen är slut här får vi utan vår vetskap en skev bild av verkligheten. Anta istället att vi fortsätter vår undersökning med påminnelser, nya samtal etcetera. Ett litet antal nya respondenter kan i allra värsta fall späda på den felaktiga bilden, men risken med detta minskar i takt med antalet nya svar, och kvaliteten och tillförlitligheten på undersökningen höjs.

Företag som genomför undersökningar kommer då och då att drabbas av problem med dålig representativitet. Att inte få svar från alla personer i en undersökning innebär risker, och dessa risker är större ju lägre svarsfrekvensen blir. Även ett företag som alltid arbetar sig upp till exempelvis 80 procents svarsfrekvens kan i enstaka fall ha otur och få en något skev bild av populationen.

Hur löser man då detta problem? Att förespråka total uppföljning av varje icke-respondent är inte rimligt i praktiken, men någon form av uppföljning borde alltid vara önskvärd. En teoretisk och ofta användbar ansats är den så kallade bortfallsstratumansatsen. Denna ansats bygger på att man delar upp populationen i två grupper, de som svarar och de som inte gör det. Sedan gör man ett urval ur den grupp som inte svarat, och söker upp dessa personer med en ny metod än i den ordinarie undersökningen. Exempelvis kan man byta från postenkäter till direktintervjuer via telefon. Svaren från de utvalda personerna får sedan representera svaren för hela gruppen av de ursprungliga icke-respondenterna. Bortfallsstratumansatsen presenteras mer utförligt i metodavsnittet. Även detta sätt att angripa problemet har sina brister och kan bli fel, men det är ändå ett sätt att undersöka den grupp som ursprungligen inte svarat. I bästa fall hittar man också något väsentligt hos denna grupp. Bortfallsstratumansatsen innebär inte att problemet med slumpmässiga skevheter är löst, men är ändå ett betydligt bättre sätt att angripa problemet än att inte göra någon bortfallsuppföljning alls.

En bortfallsuppföljning av ovanstående typ kan leda till två sorters resultat: Antingen skiljer sig personerna i bortfallsundersökningen från de ursprungliga respondenterna, eller så gör de det inte. Oavsett vilket, så har undersökningen tagit ett steg framåt, och man har tagit hänsyn till ett potentiellt stort problem. Om det däremot finns någon form av samband mellan svarsbenägenhet och typ av svar, har man stött på större problem. Riskerna är störst vid frågor av mer känslig natur, som rör till exempel åsikter i särskilda ämnen, eller vissa personliga egenskaper och attribut. En marknadsundersökare måste noga fundera på om de frågor som ställs kommer att besvaras mer frekvent av någon grupp i undersökningen, och därför försöka formulera alla frågor på ett så neutralt sätt som möjligt. Att åtgärda denna typ av problem kan vara svårt om svarsfrekvensen är låg, och möjligheterna till uppföljning är begränsade.

De två typer av problem som beskrivits ovan är i fokus för min uppsats, och det är sådana problem jag kommer att behandla och försöka exemplifiera.

Uppdragsgivare för denna undersökning är Henrik Hall på Jönköpings Undersökningsverkstad, JUV¹, ett företag som arbetar med marknadsundersökningar, och som dagligen stöter på problem av ovanstående art. JUV har profilerat sig som ett företag som gör sitt yttersta för att få upp svarsfrekvensen vid sina marknadsundersökningar. I Sverige har vi av tradition varit relativt snälla beträffande benägenheten att ställa upp och svara på frågor, men tyvärr är bilden ofta en helt annan i andra länder. Hall deltar frekvent vid marknadsundersökningskonferenser runt om i Europa, och menar att en diskussion om svarsfrekvens och bortfallsanalys absolut bör lyftas fram, både i Sverige och utomlands.

Förhoppningsvis kan denna uppsats medverka till att diskussionen om svarsfrekvensens betydelse får en mer framskjuten placering än vad som är fallet idag. Jag önskar med föreliggande uppsats visa att kampen för en ökad svarsfrekvens ofta är värd besväret.

¹ Se <http://www.juv.nu> för mer information om företaget.

1.2 Syfte/Frågeställning

Syftet med föreliggande utredning är att visa på problem som kan uppstå vid låga svarsfrekvenser. Jag ska, med några färdiga undersökningar som grund, visa på faran med att stanna vid en för låg andel svarande. Mina frågeställningar lyder som följer:

Vilka risker tar man om svarsfrekvensen blir för låg?

Vilka faktorer påverkar vad som kan sägas vara en god svarsfrekvens?

1.3 Avgränsningar

Svarsfrekvensens betydelse vid marknadsundersökningar är ett stort och komplext problem, och mitt arbete är självklart inte ett försök att sätta punkt för debatten i ämnet. Snarare är det ett försök att exemplifiera svårigheterna som dyker upp då andelen svarande i en undersökning blir låg. Förhoppningsvis kan dessa exempel i vissa fall föras upp på en mer generell nivå, för att på så sätt tillföra något till debatten om svarsfrekvensens betydelse.

Min andra huvudfråga; ”*Vilka faktorer påverkar vad som kan sägas vara en god svarsfrekvens?*”, är en mycket komplex och omfattande fråga som aldrig kan besvaras fullständigt. Många faktorer påverkar, och det finns ingen magisk gräns där man automatiskt vet att man hamnat tillräckligt nära sanningen för att hävda att de som svarat är representativa för hela sin population. När man kan nöja sig i fråga om antal svar, är en komplicerad fråga som måste hanteras olika i olika fall, och som därför inte kan ges ett generellt svar. Jag kommer att behandla frågeställningen utifrån ett mer teoretiskt resonemang, och ta upp ett antal av de faktorer som har betydelse för vad som kan betraktas vara en god svarsfrekvens.

En begränsning i mitt arbete är att jag av tids- och utrymmesskäl inte kan granska varje fråga i varje undersökning. Vilka frågor som behandlas beror på hur bra de passar in i mina frågeställningar. Jag kommer dock att ge exempel både på fall där svaren från den, i

en viss uppdelning, första gruppen respondenter skiljer sig från den senare gruppen, såväl som när det inte finns några skillnader. Alla frågor är av sin natur inte behäftade med likadana problem beträffande respondenternas vilja att svara och typ av svar.

2 Metod

För att besvara mina frågeställningar, ska jag använda ett antal av JUV:s färdiga marknadsundersökningar (dessa presenteras nedan, under rubriken "Material"). Jag har valt ut tre undersökningar som jag tror lämpar sig väl för min analys. Dessa är undersökningar med hög, i något fall nästan total, svarsfrekvens. Anledningen till detta är att jag då i viss mening känner till "sanningen" om den undersökta populationen.

Då mina metoder är tätt förenade med resultaten, kommer jag att presentera dem löpande i texten. Det mesta bygger dock på enkla statistiska verktyg som presenteras nedan i detta avsnitt.

Arbetet är upplagt på följande sätt: Efter en allmän presentation av respektive undersökning klassificerar jag de frågor som intervjun/enkäten innehöll. Klassificeringen kommer att ske med avseende på frågornas känslighet och typ. Sedan väljer jag ut de frågor jag finner mest intressanta för min utredning, och skalar bort en viss andel av de svarande för att försöka svara på frågor som: Vad hade hänt om JUV nöjt sig med ett visst antal uppringningar, eller satt en tidigare deadline för insamlandet av svar? Jag ska försöka visa hur bilden av en population i vissa fall kan ändras väsentligt, då man fyller på med fler och fler svar. Datamaterialet kommer huvudsakligen att bearbetas i Minitab 13, och till viss del i SPSS 11.5. Simuleringar och macron kommer att utföras med hjälp av Visual Basic 6.3.

För att tydligare exemplifiera riskerna med för låg svarsfrekvens tänker jag bland annat utföra medelvärdeskattningar baserade på olika antal svarande inom samma undersökning. Jag tänker också utföra simulerade bortfallsundersökningar i syfte att se

om detta kan ge en klarare och mer korrekt bild. Hur dessa medelvärdesskattningar och bortfallsundersökningar ser ut, presenterar jag nedan.

Tack vare att det finns utförliga data för varje undersökning om när svaren kom in, hur många uppringningar som krävdes etcetera, kan jag noga studera de svar som kom in sent. Grundtanken är att dessa svar i vissa fall skiljer sig från övriga, och det är dessa skillnader som är intressanta och därmed ska analyseras vidare.

För att besvara frågan om vad som är en rimlig svarsfrekvens, kommer jag även att föra ett mer teoretiskt resonemang, med ett antal sannolikhetsberäkningar. Dessa kan förhoppningsvis förtydliga och sätta siffror på vinsten av ytterligare en respondent.

Medelvärdesskattningar

Jag kommer ofta i mina analyser att använda mig av studier av medelvärden. Det finns flera anledningar till detta. För det första är medelvärdet enkelt att förstå, och kräver inga särskilda förkunskaper. För det andra är det matematiskt enkelt att använda, vilket gör arbetet smidigt, och ger snabbt en enkel bild av hur nya svar påverkar bilden av populationen. I de fall där något enstaka extremvärde drastiskt förändrar medelvärdet, kommer jag redovisa detta, och eventuellt testa att utesluta detta värde temporärt.

Jag kommer i ett antal av frågorna från JUV:s färdiga undersökningar följa medelvärdet för varje ny, eller grupp av nya, svarande i syfte att se hur snabbt en viss precision kan uppnås. Jag kommer även att göra en enkel jämförelse mellan dessa resultat och den klassiska metoden för urvalsdimensionering. För en genomgång av teorin bakom denna metod hänvisar jag till exempelvis Scheaffer, Mendenhall och Ott (1996).

Konfidensintervall

Medelvärden kan snabbt och enkelt ge en bild av en population, men ofta vill man även använda sig av någon form av spridningsmått för att förtydliga bilden. Ett sätt är att med hjälp av medelvärde och varians från ett urval av personer bilda ett konfidensintervall för det sanna medelvärdet för hela populationen. Om personerna i urvalet uppvisar homogena svar, blir intervallet smalare, och även en ökad svarsfrekvens ger naturligtvis bättre skattningar. Ett konfidensintervall för medelvärdet, som vi betecknar μ , har i sin grundform följande utseende:

$$\hat{\mu} \pm a \cdot \sqrt{\hat{Var}_{(\hat{\mu})}} \quad (1)$$

Faktorn a betecknar här en kvantil ur någon matematisk fördelning, ofta normalfördelningen. Jag kommer genom hela analysen bilda 95-procentiga intervall om inget annat anges. För en genomgång av teorin bakom konfidensintervall rekommenderar jag Cochran (1977).

Bortfallsstratumansatsen

Bortfallsstratumansatsen bygger på en grundläggande tanke om att populationen kan delas in i två grupper; de som besvarar undersökningen och de som inte gör det. Detta är givetvis en förenkling, men kan ändå vara till stor hjälp då svaren skiljer sig mellan de som svarar tidigt och de som svarar sent i en undersökning. Tillvägagångssättet är att efter den ordinarie insamlingen av svar, med en effektivare mätmetod, utföra en urvalsundersökning bland dem som inte svarat, och låta svaren från detta urval stå för samtliga som inte svarat under den ordinarie insamlingsperioden. Formel 2 visar hur skattningen av populationens medelvärde, μ , ser ut när n personer ursprungligen valts ut för intervju:

$$\hat{\mu} = \frac{n'_s}{n} \cdot \bar{x}_s + \frac{n'_b}{n} \cdot \bar{x}_b \quad (2)$$

n'_s = Antal personer som ursprungligen svarat.

$n'_b = n - n'_s$, det vill säga det antal personer som ursprungligen inte svarat.

\bar{x}_s och \bar{x}_b är medelvärdet inom respektive grupp, men \bar{x}_b är beräknat endast på de n_b personer som deltog i bortfallsundersökningen.

Om man med hjälp av bortfallsstratumansatsen vill bilda ett konfidensintervall för μ , får man använda ett mycket komplicerat, om än teoretiskt korrekt, uttryck för variansen.

Denna formel är väntevärdesriktig endast då man fått in svar från samtliga i det urval som utgör bortfallsundersökningen, men kan användas även om något eller några svar saknas.

Även här hänvisar jag till Cochran (1977), för en genomgång av teorin bakom formlerna.

Om det visar sig att svaren inte skiljer sig på ett relevant sätt mellan de båda grupperna, kan svaren från bortfallsanalysen läggas till den första gruppen av svar, och behandlas som en homogen grupp.

2.1 Material

Det material jag kommer att använda består uteslutande av undersökningar utförda av JUV. Jag har tillgång till allt datamaterial i varje undersökning, från svar på varje enskild fråga till JUV:s slutliga rapport. Alla berörda parter har gett sitt godkännande till detta, och allt datamaterial kommer att behandlas konfidentiellt. Inga svar kommer att kunna kopplas till någon särskild person, och inga namn förekommer. Undersökningarna presenteras i korthet var för sig nedan. För en mer komplett genomgång kan man vända sig till Henrik Hall på JUV.

Ett problem i mitt arbete är att det material jag arbetar med naturligtvis innehåller ett visst bortfall. Det rör sig om personer som inte gått att få tag på eller inte velat vara med i

undersökningarna, och även om partiellt bortfall i enskilda frågor. Detta bortfall har jag ingen möjlighet att följa upp, och min strategi här är att försöka vara tydlig och noggrant redovisa det antal svar som saknas. Bortfall i sig är en vital del av min egen undersökning, så här krävs noggranna funderingar och stor tydlighet. Tack vare att de flesta undersökningar jag har analyserat har en mycket god svarsfrekvens, så blir detta problem förhoppningsvis litet eller till och med marginellt.

Jag har valt att efter presentationen låta undersökningarna behålla sina förkortade arbetsnamn från JUV.

2.1.1 SA3

Undersökningen SA3 utfördes av JUV 2003-2004 på beställning av Internationella Handelshögskolan i Jönköping. SA3 är en del av ett större projekt som kallas Solrosen, vilket syftar till att följa studenter under och efter deras studietid i Jönköping. SA3 syftade till att följa upp 29 personer som läst Affärsrättsligt program, och 101 personer som läst Internationell Ekonomi. Det rör sig om en totalundersökning, varför något urval inte förekom. Undersökningen utfördes med telefonintervjuer. JUV lyckades få svar från 128 av dessa 130 personer. En person gick inte att nå, och en ville inte delta i undersökningen. Denna mycket höga svarsfrekvens gör att SA3 lämpar sig väl för min utredning, och det blev naturligt att börja med denna undersökning. SA3 får även störst tyngd i analysen.

2.1.2 TC2

TC2 utfördes 2002 på uppdrag av Träcentrum i Nässjö, ett företag som erbjuder kompetensutveckling för företag i träbranschen. Undersökningen genomfördes genom telefonintervjuer med företagets verkställande direktörer, VD:ar. I målgruppen fanns 711 företag i Småland och Östergötland. Företagen delades ursprungligen in i fyra strata efter storlek, och ur dessa grupper gjordes sedan ett slumpmässigt urval om cirka 60 företag från varje grupp. Totalt valdes 237 företag ut. Några företag hade upphört, och några

företag föll bort av andra anledningar. Av de totalt 211 kvarvarande företagen fick man svar från 176, vilket ger en slutlig svarsfrekvens på 83,4 procent.

TC2 utökades senare till att även omfatta ett antal företag i Västergötland. Denna del av undersökningen kommer jag inte att behandla i min analys. Anledningen till detta är att företagen i Småland och Östergötland ofta redan var bekanta med Träcentrum, och därmed villigare att svara än företagen i Västergötland. Detta är i och för sig ett intressant problem, men det motiverar inte att bara slå ihop undersökningarna och ignorera skillnaderna. Denna påbyggnad av TC2 är egentligen att betrakta som en självständig undersökning. TC2 kommer jag främst använda för att ge exempel på skillnader mellan grupper av svarande.

2.1.3 B97-Z00

B97 och Z00 är två sammanlänkade undersökningar som utfördes 1997 och 2000 på uppdrag av Jönköping International Business School. B97 var en urvalsundersökning med 2455 företag utvalda för att representera privatägda små- och mellanstora företag i Sverige. Företagen delades in i ett antal strata, ordnade efter bland annat storlek och typ av verksamhet. Undersökningen var tvådelad, där alla utvalda företag först intervjuades via telefon, och sedan fick en postenkät med ytterligare frågor att besvara. Svarsfrekvensen var 82,9 procent för telefonundersökningen, och 68 procent bland de som fått postenkäter.

Alla företag som svarat i telefonintervjun följdes senare upp i undersökningen Z00. Denna var metodmässigt likadan som B97. Svarsfrekvensen i Z00 blev 80,8 procent för telefonintervjuerna, och 49,2 procent av dessa svarade på den efterföljande enkäten.

Jag kommer att använda B97-Z00 för att se vad som hänt om Z00 baserats på ett lågt antal svarande från B97. Hade Z00 i så fall blivit korrekt, och hur hade eventuella skevheter fortplantat sig?

3 Teoretiska resultat

3.1 Slumpmässigt bortfall

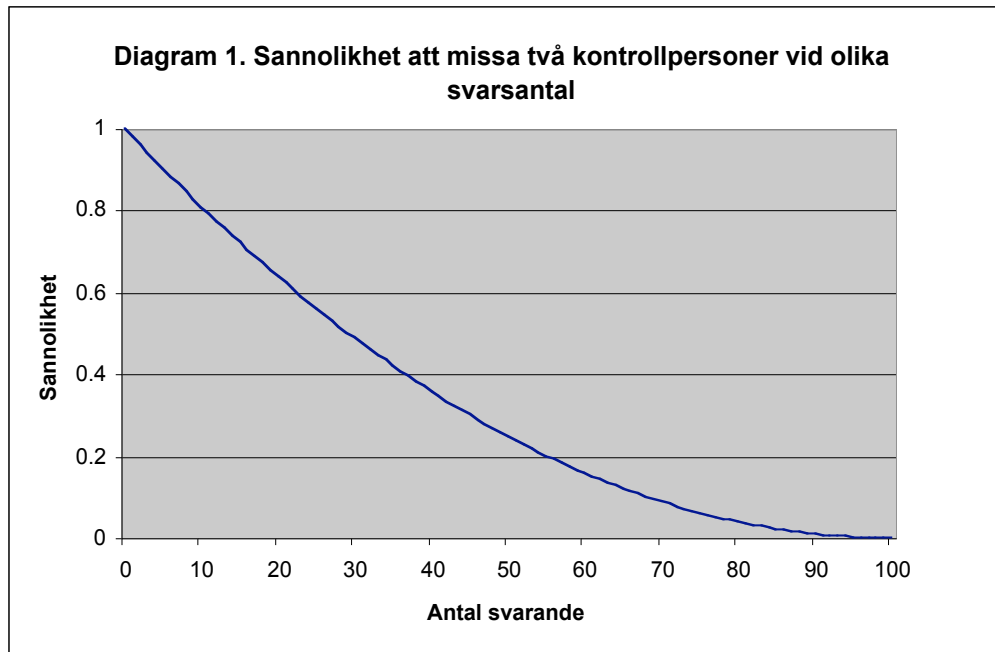
Frågan om vad som är en acceptabel svarsfrekvens kan aldrig ges ett entydigt svar. Olika undersökningar har olika syften, och är samtidigt behäftade med olika sorters problem. Under vissa antaganden kan man dock utföra sannolikhetsberäkningar som kan ge en bild av hur svarsfrekvensen påverkar en undersökningsfråga. Det viktigaste antagandet för dessa beräkningar är att svaren inte har något samband med svarsordningen. Detta antagande kan och ska givetvis diskuteras från fall till fall. I denna del av uppsatsen behandlar jag dock enbart problemet med slumpmässighet, vilket är viktigt att komma ihåg.

Slumpmässigt bortfall kan leda till brist på representativitet hos de svarande, men var går gränsen för ”tillräcklig” representativitet? Tyvärr är svaret varierande beroende på den aktuella undersökningens syfte. I någon undersökning kanske man bara behöver en grov bild av hur svaren från den stora massan fördelar sig, medan man i en annan undersökning har större nytta av att se extremvärden.

Brist på representativitet uppstår då någon relevant grupp blir underrepresenterad eller helt uteblir bland de svarande. Under antagandet att svarsordning inte spelar någon roll kan man utföra beräkningar på detta. Tanken med beräkningarna nedan är att ge ett mått på sannolikheten att någon eller några respondenters svar inte kommer med i undersökningen. För enkelhets skull tänker vi oss enbart undersökningar där något urval inte förekommer, utan där man försöker nå hela populationen. Vi antar att vi ska undersöka en målpopulation på 100 personer, där vi väljer ut två kontrollpersoner. Dessa kan till exempel besitta de två mest extrema värdena i någon fråga, men kan egentligen vara vilka som helst. Frågan lyder nu: Om vi via telefonintervjuer, enkäter eller motsvarande får in en viss andel av de 100 svaren, vad är då sannolikheten att våra två kontrollpersoner inte finns med? Denna sannolikhet blir nu en funktion som vi kallar $f(x)$, vilken beror på hur stor svarsandel vi får. Funktionen ser nu ut så här:

$$f(x) = \frac{(100 - x) \cdot (99 - x)}{100 \cdot 99}, \text{ där } x = \text{antal personer som svarat. } x \text{ kan bara variera}$$

mellan noll och hundra, och i diagram 1 visas funktionen för dessa värden i en enkel graf:



Diagrammet ska läsas så, att om man exempelvis fått in 20 svar av totalt 100, är risken lite mer än 60 procent att de båda kontrollpersonerna inte finns med bland de svarande.

Uträkningar av denna typ kan vara till hjälp då man resonerar kring svarsfrekvensens betydelse eller kvaliteten på en färdig undersökning. Ett förslag till användning kan vara att man i början av en undersökning gör en teoretisk uppdelning av de svarande. Exempelvis kan man önska en viss sannolikhet att få med ett visst antal av de tio mest extrema värdena i en viss fråga.

Formeln kan lätt göras om till generell form, och får då detta utseende:

$$f(y) = \frac{\prod_{a=y-i+1}^y a}{\prod_{b=N-i+1}^N b} \quad (3)$$

$f(y)$ = Sannolikheten att ”missa” i st. kontrollpersoner då y personer av N inte svarat. a och b är två konstruerade variabler för formeln och har ingen praktisk tolkning. För att räkna ut vinsten i sannolikhet av att gå från x till $x + 1$ svarande (från y till $y - 1$ icke svarande) räknar man ut differensen $f(y - 1) - f(y)$.

Vi fortsätter med ytterligare ett exempel: Anta att vi fortfarande har en population på 100 personer, och att en person skiljer sig extremt mycket från de andra i en eller flera frågor i undersökningen. Värdet av denna persons information kan givetvis variera kraftigt från undersökning till undersökning, då han eller hon inte är representativ för helheten, men i vissa fall kan det vara mycket värdefullt att få veta att denna sorts extremvärden finns i populationen. Vad är nu sannolikheten att denna person inte finns bland de svarande, under samma förutsättningar som tidigare? Sannolikhetsfunktionen blir här väldigt enkel och intuitiv. Har man till exempel fått in 75 svar av hundra, är risken 25 procent att kontrollpersonen inte finns med bland de svarande.

3.2 Urvalsundersökningar

Beräkningarna ovan gäller alltså vid totalundersökningar, men vad händer när det rör sig om en urvalsundersökning? Lyckligtvis inte så mycket. Om svaren fortfarande är helt okorrelerade med svarsordningen, och urvalet görs på ett korrekt, slumpmässigt sätt, kommer genomsnittsurvalet att visa upp god representation gentemot helheten. Risken att inte få med i stycken kontrollpersoner innebär nu dels risken att inte få med dem i

urvalet, och dels risken att de inte svarar även om de ingår i urvalet. Trots detta blir beräkningarna likadana som tidigare.

Om vi exempelvis vill granska 1000 personer genom en urvalsundersökning av 100 av dessa, och totalt får in 80 svar, kommer formel 3 att ge korrekta resultat. N är då lika med 1000, $y = 920$, och i är valfritt.

Givetvis kan formel 3 även användas när man funderar på hur stort urval som bör göras till en viss undersökning. Frågeställningen blir då: Om vi drar ett urval av storlek n , hur stor är då sannolikheten att vi helt missar en relevant grupp på i personer?

3.3 Samband mellan svarsbenägenhet och typ av svar

För att teoretiskt exemplifiera riskerna som dyker upp då svaren är korrelerade med svarsbenägenheten kan vi tänka oss ett samhälle som består av tre familjer. Ett företag i undersökningsbranschen får i uppdrag att uppskatta hur många barn familjerna i det lilla samhället har i genomsnitt. Familj A har ett barn, familj B två, och familj C tre barn. Man bestämmer sig för en urvalsundersökning, där två familjer väljs ut och intervjuas via telefon. Om alla familjer är lika benägna att svara, och urvalet sker helt slumpmässigt, kommer man att få medelvärdes-skattningen 1,5, 2 eller 2,5 barn beroende på vilka familjer som väljs ut. Medelvärdet av dessa tre skattningar är två barn, alltså det sanna medelvärdet. Denna metod att skatta antalet barn är därför väntevärdesriktig, det vill säga fri från systematiska fel, även om den naturligtvis inte alltid träffar rätt.

Vad händer nu om det finns ett direkt samband mellan familjestorlek och svarsbenägenhet? Anta att familj A alltid kan nås via telefon, att familj B i snitt svarar på två av tre samtal, och att familj C som har tre barn sällan hör telefonen ringa, och i snitt bara svarar på var tredje uppringning. Undersökningsföretaget jobbar med en liten budget, och har därför bara möjlighet att ringa de två utvalda familjerna en gång vardera. Skattningsmetoden är sådan, att om båda familjerna svarar, tar man medelvärdet av deras antal barn som skattning för populationens medelvärde. Om man bara får tag i en familj,

får deras antal barn stå som bästa skattning. Det finns även en liten risk att familj B och C väljs ut, och att ingen av dem svarar. Företaget får då meddela sin uppdragsgivare att undersökningen gått i stöpet utan resultat, och eventuellt ansöka om större resurser för att kunna fortsätta.

Undersökningen har nu en begränsad mängd utfall, alla med en bestämd sannolikhet. Risken att ingen familj nås, blir nu sannolikheten att familj B och C väljs ut, multiplicerat med sannolikheten att de inte svarar i telefon då undersökningsföretaget ringer. Denna sannolikhet uppgår till $1/3 * 1/3 * 2/3 = 2/27$. Om vi undantar denna risk, och istället räknar med att minst en av de två utvalda familjerna kan nås för intervju, får vi fem möjliga utfall. Den lägsta skattning vi kan få, är när familj A tillsammans med antingen familj B eller C väljs ut, men bara familj A svarar. Medelvärdesskattningen av antal barn per familj i samhället blir då lika med antalet barn i familj A, alltså ett barn. På samma sätt blir den högsta skattning vi kan få lika med antalet barn i familj C, alltså tre barn.

Denna metod att skatta ett medelvärde är behäftad med ett allvarligt problem: I genomsnitt kommer man att skatta för lågt, och väntevärdet för denna skattning blir 1,6 barn per familj. Metoden är alltså inte väntevärdesriktig, men undersökningsföretaget känner inte till detta!

I detta enkla exempel är svarsbenägenheten exakt korrelerad med typ av svar, vilket sällan eller aldrig sker i verkligheten, men principen är densamma även vid svagare samband. Resonemanget håller även för fler antal uppringsförsök, olika urvalsstorlekar etcetera. Poängen är, att om ett samband finns mellan svarsbenägenhet och typ av svar, är undersökningen dömd att bli snedvriden såvida man inte får tag i även de mest svårtillgängliga personerna i urvalet.

4 Empiriska resultat

4.1 Resultat SA3

Undersökningen SA3 syftade till att följa upp 29 personer som läst Affärsrättsligt program, och 101 personer som läst Internationell Ekonomi i Jönköping. Av dessa 130 fick JUV svar från 128 personer. Bland annat fick personerna frågan hur mycket de nu hade i månadslön. Frågor om lön och tillgångar rymmer alltid en viss känslighet, och sju personer ville inte svara på just denna fråga. Dessa sju var jämnt utspridda beträffande antal samtal som behövdes för att nå dem.

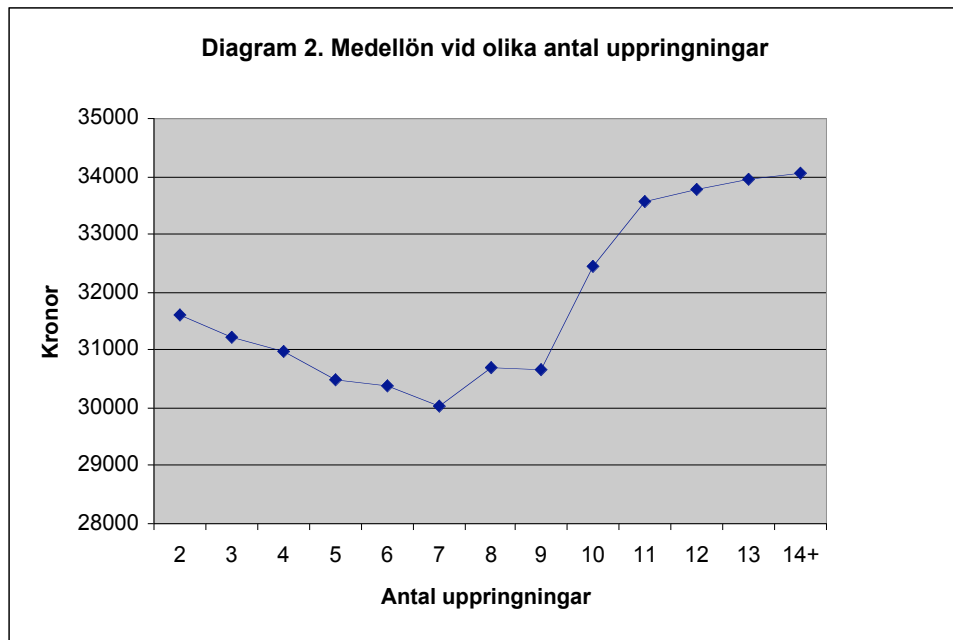
Vi ska nu se hur bilden av lönefördelningen växer fram, då vi fyller på med nya svar i den ordning de dök upp. Frågan är vad som hade hänt om JUV på förhand bestämt ett maximalt antal försök att nå varje person i populationen?

Vi börjar med att se på vad medelvärdet skulle ha blivit om JUV hade satt en gräns för antal uppringningar.

Tabell 1. Medellön vid olika svarsfrekvenser

Antal uppringningar	Ackumulerad medellön	Ackumulerat antal svar	Svarsfrekvens
2	31605	22	0.169
3	31219	47	0.362
4	30981	63	0.485
5	30499	75	0.577
6	30382	78	0.600
7	30019	83	0.638
8	30683	90	0.692
9	30671	96	0.738
10	32460	100	0.769
11	33561	105	0.808
12	33787	108	0.831
13	33945	110	0.846
14 eller fler	34043	116	0.892

De personer som nåddes sent i undersökningen lyfter som synes medellönen rejält. Sambandet syns tydligare i en graf:



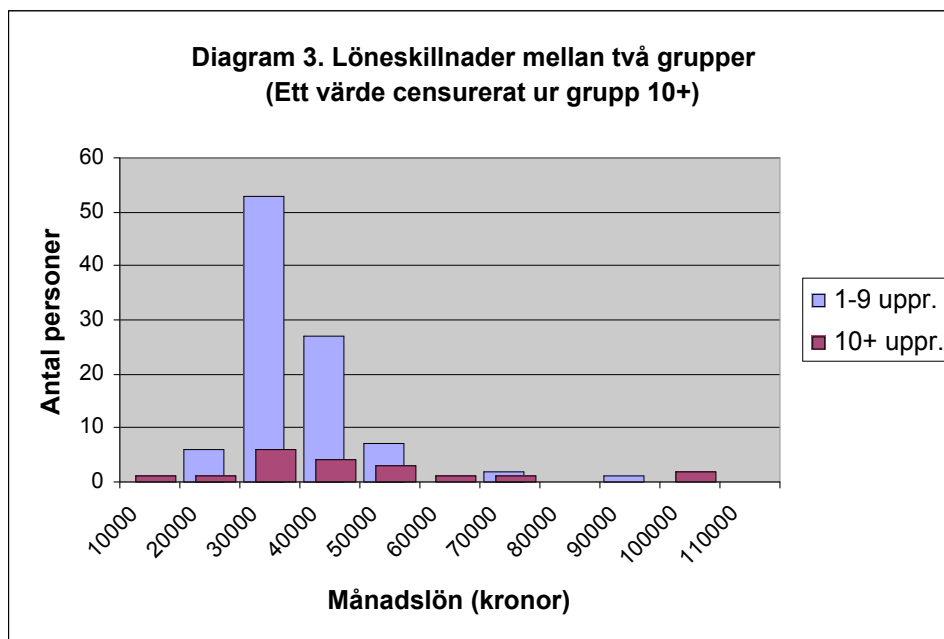
Det verkar finnas en distinkt skillnad mellan den första gruppen svarande och de som svarade sent. Skillnaden blir tydligast om vi drar en gräns vid nio samtal, och sedan jämför grupperna på båda sidor av denna gräns.

Tabell 2. Jämförelse mellan två grupper.

Antal uppringningar	Medellön	Antal svar	Partiellt bortfall
1-9	30671	96	10
10 eller fler	50225	20	2
Totalt	34043	116	12

Med partiellt bortfall menas här det antal personer som deltog i undersökningen men valde att inte svara på just denna fråga, och dessutom fem personer som vid undersökningstillfället inte hade något arbete. Vi ser här, att medellönen bland de svarande skulle ha hamnat på 30671 kronor om undersökningen varit slut efter nio uppringningar. Den grupp som då inte nåtts har som vi ser en betydligt högre

genomsnittslön, nämligen 50225 kronor, en skillnad på hela 64 procent. Totalt saknas svar från 14 personer, tolv i partiellt bortfall och två som inte deltog i undersökningen överhuvudtaget. Även om vi inte vet vad de personer som inte lämnade svar i denna fråga tjänar, kan vi konstatera att deras löner måste skilja sig mycket kraftigt från de övrigas för att skillnaderna ovan skulle försvinna. Det verkar således som att det finns en mycket relevant skillnad mellan de som nåtts tidigt och de som nåtts sent i undersökningen, beträffande hur mycket de tjänar i månaden. Vad skiljer då dessa grupper åt? Diagram 3 visar hur svaren fördelade sig mellan de båda grupperna:



Det visar sig att den grupp som nåddes sent i undersökningen innefattar både det högsta och det lägsta värdet i denna fråga. En person har en månadslön som är högre än de övrigas, och detta värde är på dennes begäran borttaget ur diagrammet, men finns med i alla medelvärdesberäkningar. Även om vi räknar bort detta extremvärde ur medelvärdesberäkningarna, skiljer sig medelvärdet mellan grupperna med 11500 kronor.

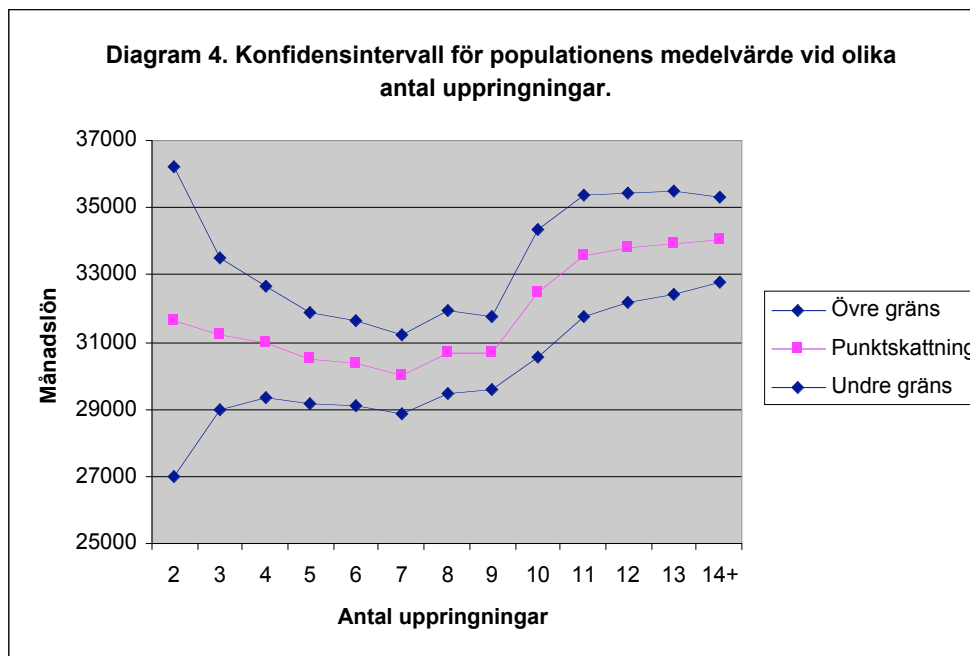
Hur kan nu denna stora skillnad förklaras? Svaret är enkelt: De personer som har högst månadslöner är i stor utsträckning personer som flyttat en eller flera gånger efter studietiden, och flera av dem arbetar idag utomlands. Detta innebär att de blivit svårare

att nå med tanke på befintliga register. Poängen här är att om JUV inte nått så många som man faktiskt gjorde, hade svaren i fråga om månadslön gett en felaktig bild. Vikten av att känna till före detta studenters månadslön vet bara uppdragsgivaren IHH i Jönköping, men det principiella problemet kan drabba vilken undersökning som helst.

Medelvärdeskattning/Bortfallsanalys

Med hjälp av teorin för obundna slumpmässiga urval, OSU, ska vi nu bilda konfidensintervall för medellönen hos de 130 personerna i undersökningen. Då 116 personer totalt svarade på denna fråga, vet vi inte exakt var medellönen ligger, så medelvärdet från de 116 svarande, 34043 kronor, får tjäna som ”sanningen” i form av bästa möjliga skattning.

Diagram 4 visar hur konfidensintervallen ser ut för varje antal uppringningar:



Anta nu återigen att vår undersökning vore slut efter nio uppringningar. Vi hade då fått svar från 96 personer av totalt 130, motsvarande en svarsfrekvens på 73,8 procent. Om vi med informationen från dessa personer vill skatta hela populationens medellön blir

resultatet 30671 ± 1082 kronor. Medelvärde hos de totalt 116 svarande var 34043 kronor, och intervallet missar detta med över 2500 kronor. Om vi istället tänker oss att den ordinarie undersökningen vore slut efter tio uppringningar, får vi med fyra nya observationer mot tidigare, och extremvärdet är ett av dem. Om vi nu skattar medelvärdet blir resultatet: 32460 ± 1917 kronor, och detta intervall täcker medelvärdet från samtliga 116 svarande, men först efter hela 100 respondenter. Ett konfidensintervall fungerar som synes inte alls tillfredsställande här, varken i fråga om täckning av det "sanna" värdet, eller i fråga om minskande intervallbredd. Anledningen till detta är att det inte rör sig om ett slumpmässigt urval ur populationen.

Konfidensintervall för löner innebär även problem med normalfördelningsantagandet. Löner hos en grupp personer tenderar ofta att fördela sig skevt, och detta innebär att konfidensintervall för medellönen inte kan sägas fungera optimalt. Med anledning av detta brukar istället medianen ofta användas som beskrivande mått. Medianen ger här en bättre beskrivning av medelpersonen i materialet, och om detta är mer i linje med den aktuella undersökningens syfte, kan medianen ofta vara ett mycket bra alternativ till det klassiska aritmetiska medelvärdet. Det finns metoder, som jag inte går in på här, för att konstruera konfidensintervall för medianen. Istället hänvisar jag till exempelvis Hjorth (1992).

Frågan är vad som händer om vi istället drar ett slumpmässigt urval bland de 128 svarande? Dessa 128 personer ser vi nu som vår målpopulation. Anta att vi bland dessa 128 personer slumpmässigt väljer ut 50 stycken för att skatta medellönen både med en punktskattning och med ett konfidensintervall. Frågan är om punktskattningarna hamnar nära det "sanna" värdet 34043 kr, och även om konfidensintervallet täcker detta värde. Vi riskerar nu att få med de sju personer som inte ville svara på just denna fråga, och de fem som inte hade något arbete. Jag räknar här hela denna grupp på tolv personer som partiellt bortfall. Det finns även en risk att inte få tag i alla utvalda, då resurserna är begränsade. Vi antar att våra resurser räcker till maximalt fem uppringningar per utvald person. Jag tog fram tio slumpmässiga urval, och resultatet visas i tabell 3:

Tabell 3. Medelvårdesskattningar vid tio olika OSU (50 personer utvalda)

Urval	Antal svarande	Totalt bortfall	Varav partiellt bortfall	Punktskattning (Medellön)	± Felmarginal	Täcker 34043 kr?
1	32	18	4	29406	± 2144	Nej
2	30	20	4	29117	± 2137	Nej
3	29	21	0	31155	± 3321	Ja
4	28	22	3	30786	± 2585	Nej
5	32	18	2	29775	± 2282	Nej
6	29	21	2	32776	± 3521	Ja
7	30	20	4	32430	± 3343	Ja
8	30	20	2	29400	± 3065	Nej
9	30	20	1	28417	± 2420	Nej
10	30	20	3	29507	± 2224	Nej

Notera att punktskattningarna av medelvärdet konsekvent hamnar för lågt. Detta påminner om resultatet från exemplet med de tre barnfamiljerna. Endast tre gånger av tio täcker våra intervall värdet 34043 kronor, vilket naturligtvis inte är ett tillfredsställande resultat.

Anta istället att 75 personer valdes ut med OSU, och att maximalt antal uppringningar nu var sex istället för fem. Tabell 4 visar resultatet med tio slumpmässiga urval:

Tabell 4. Medelvårdesskattningar vid tio olika OSU (75 personer utvalda)

Urval	Antal svarande	Totalt bortfall	Varav partiellt bortfall	Punktskattning (Medellön)	± Felmarginal	Täcker 34043 kr?
1	45	30	4	30587	± 2070	Nej
2	44	31	4	29607	± 2415	Nej
3	50	25	5	30912	± 2220	Nej
4	48	27	5	31079	± 2227	Nej
5	47	28	7	30677	± 2278	Nej
6	43	32	7	29707	± 1882	Nej
7	47	28	5	30466	± 1938	Nej
8	50	25	7	30984	± 2234	Nej
9	43	32	5	28326	± 1521	Nej
10	45	30	6	32071	± 2143	Ja

Återigen underskattas medelvärde konsekvent. Denna gång täcker endast ett av konfidensintervallen värdet 34043 kronor. Även här får vi skeva resultat med en till synes ofarlig undersökningsmetod. Jag utförde liknande beräkningar för större urval och fler uppringningar, och mönstret blev hela tiden det samma: Om inte så gott som alla personer i urvalet nås, är urvalet inte en korrekt miniatyr av sin population, och medelvärdet kommer därför följaktligen att underskattas.

Vi ska nu gå vidare med en fingerad bortfallsundersökning, i syfte att se var vi skulle ha hamnat om vi istället skattat medelvärdet med hjälp av bortfallsstratumansatsen. Anta att vi som tidigare avslutat den ordinarie undersökningen efter nio samtal. Vi vill nu gå vidare och utföra en bortfallsundersökning och kontakta ett antal av de personer som ursprungligen inte svarat. Hur många personer som ska kontaktas i en bortfallsundersökning är en kostnadsfråga, men ofta används siffran 20 procent av dem som inte svarat. Här innebär det att vi vill ha tag i minst sju personer. I praktiken kan denna undersökning med fördel utföras med hjälp av en ny mätmetod, vilket inte är möjligt i denna simulering. Eftersom vi vet i vilken ordning svaren kom in utgörs vår bortfallsundersökning av de personer som nåddes under de närmaste uppringningarna. På två extra uppringningar nåddes nio personer, och deras svar ska vi nu använda oss av. Medellönen hos dessa nio var 64389 kronor. En punktskattning av medellönen i populationen blir därför enligt formel 2:

$$\frac{96}{130} \cdot 30671 + \frac{34}{130} \cdot 64389 = 39490 \text{ kronor.}$$

Denna överskattning beror till största del på att det mest extrema värdet återfinns ibland de nio i bortfallsundersökningen. Ett 95-procentigt konfidensintervall ger här: 39490 ± 10353 kronor (se Cochran (1977) sid. 334 för beräkningsformel). Intervallet blir mycket brett, till stor del beroende på mycket stor variation bland de nio personer som kontaktades för bortfallsuppföljning. Dock täcker intervallet det sanna värdet på 34043 kronor.

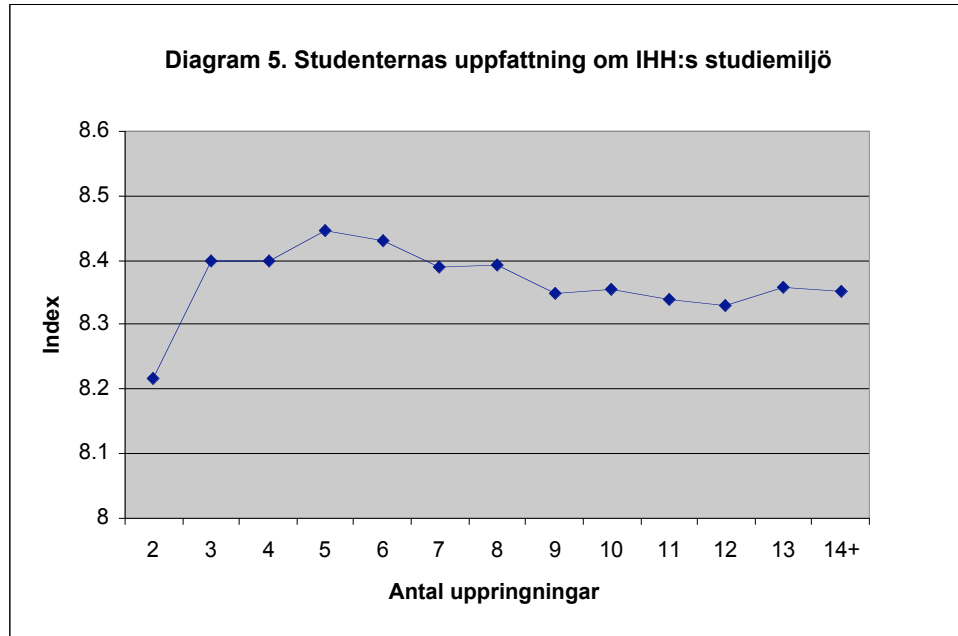
Vad kan man lära sig av detta? Om sambandet mellan svarsordning och typ av svar är mycket starkt finns det ingen enkel teknik för att göra sig av med problemet. Den enda medicin som finns är fler respondenter. Konfidensintervall blir lätt snedvridna när sambandet är starkt, och gör i denna fråga ingen nytta. Bortfallsstratumansatsen är ofta användbar, men kräver en del funderingar och antaganden. I fallet ovan täckte konfidensintervallet visserligen det sanna medelvärdet, men intervallet blev också mycket brett, till stor del beroende på kraftig variation orsakad av extremvärden. Extremvärden kan i vissa fall uteslutas, men knappast ur en bortfallsuppföljning på nio personer. En utökad bortfallsundersökning är förstås önskvärd, men inte alltid genomförbar.

Slutsats: I komplicerade fall finns det ingen fullgod ersättning för icke-respondenter! Visst kan statistiska metoder ofta vara till hjälp, men de innehåller också ett visst mått av chansning. Vill man vara på den säkra sidan måste man vara beredd att offra resurser på att få upp svarsfrekvensen till en hög nivå.

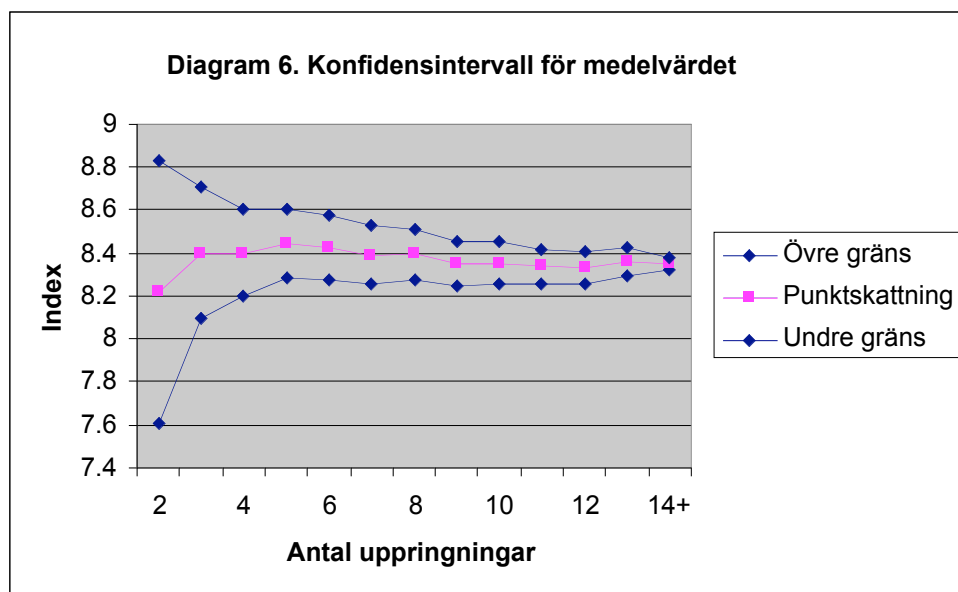
Frågor utan farliga samband

Vi ska nu studera en mer neutral fråga, för att se hur medelvärdet utvecklar sig där. Studenterna fick ta ställning till påståendet ”IHH har en god studiemiljö”. Svartalternativen bestod av en skala mellan ett och tio, där ett innebar ”Stämmer inte alls”, och tio innebar ”Stämmer mycket väl”. I denna fråga fanns inget partiellt bortfall, så här har vi tillgång till hela populationen så när som på de två som inte deltog överhuvudtaget.

Vi ska nu studera en graf över medelvärdets utveckling motsvarande diagram 2, grafen över medellön.



Variationerna här är betydligt mindre än de i fråga om medellön. Grafiskt ser det ut som ett kraftigt hopp mellan två och tre uppringningar, vilket skulle kunna peka på att de som nåddes allra först är aningen mindre nöjda med studiemiljön än de andra. Detta är dock en högst marginell skillnad då medelvärdet för den första gruppen endast skiljer sig 0,135 enheter från det totala medelvärdet. Diagram 6 visar resultatet om vi löpande bildar konfidensintervall för populationens medelvärde:



Konfidensintervallen fungerar i detta fall bra, och ger fullgoda resultat i fråga om täckning av det "sanna" värdet, och även i fråga om hur intervallets bredd minskar med ökad svarsfrekvens.

Skillnaden mellan de två frågorna är tydliga. Frågan om studenternas uppfattning om studiemiljöns kvalitet är relativt okänslig, medan frågan om månadslön är av en helt annan natur, och några personer valde att inte besvara den alls. Dessutom är månadslönen uppenbart korrelerad med hur svårt det var att få kontakt med personen i fråga, och normalfördelningsantagandet är tveksamt, då lönerna uppvisar en skev fördelning.

Medelvärdesstabilisering

Vi ska nu följa några frågor i SA3-undersökningen för att se hur många svar vi hade behövt för att komma tillräckligt nära det totala medelvärdet på en på förhand bestämd nivå. Vi ska se hur många uppringningar och därmed antal svarande som skulle ha behövts för att komma inom ett intervall som utgörs av det totala medelvärdet plus/minus 2,5 procent. Tanken är att så fort vi nått inom intervallet stannar vi, förutsatt att medelvärdet inte går utanför intervallet då fler svar fylls på. Syftet är att se när medelvärdet har stabiliserats tillräckligt för att ge en godkänd skattning av det totala medelvärdet, och godkänd innebär här plus/minus 2,5 procent ifrån det sanna värdet. Svaren fylls inte på ett och ett, utan med hela gruppen som svarade efter till exempel fyra uppringningar.

SA3 innehöll ett antal frågor där studenterna fick ta ställning till vissa påståenden om sin utbildning. Svartalternativen utgjordes av en skala mellan ett och tio, där ett innebar "Stämmer inte alls", och tio innebar "Stämmer mycket väl". Dessa frågor lämpar sig väl för detta medelvärdesexperiment, då de inte innehåller något partiellt bortfall. Resultatet redovisas i tabell 5:

Tabell 5: Antal uppringningar som krävdes för att nå inom ett 5%-intervall

Fråga	Antal uppringningar som krävdes	Svarsandel
A	3	0.3906
B	2	0.1797
C	5	0.6484
D	3	0.3906
E	2	0.1797

Frågorna A-E avser studenternas ställningstagande till nedanstående påståenden:

- A: "Undervisningen vid IHH håller hög kvalitet"
- B: "IHH har god studiemiljö"
- C: "IHH har ett bra utbud av kurser och specialinriktningar"
- D: "Det är lätt att få ett bra jobb när man läst vid IHH"
- E: "Det finns en god stämning vid Internationella handelshögskolan"

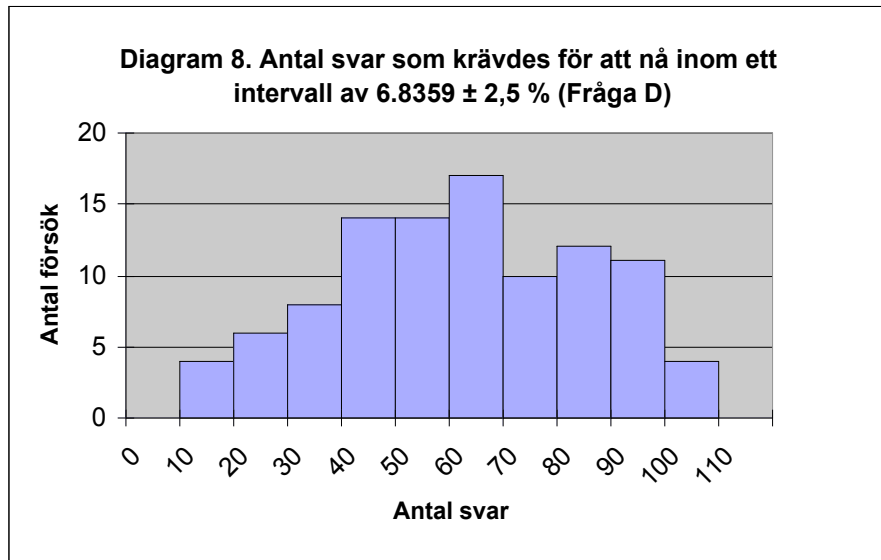
Som vi ser krävdes det inte så många svar för att nå god precision. Bara i fråga C behövdes mer än hälften av de svarande för att nå inom intervallet. Detta kan jämföras med motsvarande beräkningar för frågan om månadslön, där det krävdes elva uppringningar, vilket innebär hela 105 svar av totalt 128 svarande.

I beräkningarna ovan lade vi till hela grupper av svarande, men hur ser det ut när vi lägger till respondenter en efter en? Vi ska nu utföra ett antal simuleringar för att försöka få en bild av exakt hur många respondenter vi behöver för att skatta medelvärdet med en på förhand vald precision. Vi använder oss av fråga D ovan. Anledningen till detta är att alla svarsalternativ från ett till tio finns representerade, alltså en relativt bred spridning. Svaren fördelade sig enligt diagram 7:



Medelvärde i denna fråga är 6,8359. Anta nu att vi innan undersökningen gjordes ville veta hur studenterna uppfattat möjligheten att få ett bra jobb efter studierna på IHH, och att medelvärdet är ett lämpligt sätt att mäta detta. Det bästa svar vi kan få är 6,8359, vilket är beräknat på 128 av våra totalt 130 studenter. Anta nu vidare att vi skulle vara nöjda om vi kom tillräckligt nära detta medelvärde, säg inom ett intervall av plus/minus 2,5 procent som i beräkningarna ovan. Hur många svar skulle vi då behöva?

Om vi kan anta att det inte finns något samband mellan svarsordning och typ av svar i denna fråga, kan vi slumpa fram ett antal svarsordningar och se hur snabbt medelvärdet hamnar inom vårt intervall, förutsatt att det inte går utanför intervallet när vi lägger på fler svar. Resultatet med hundra slumpmässiga svarsordningar visas i diagram 8:



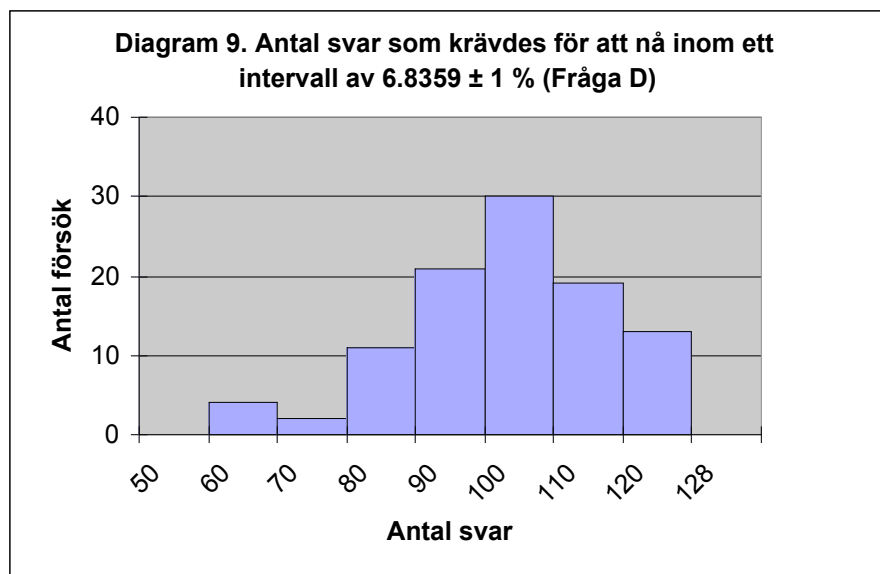
Som diagrammet visar behövdes oftast ungefär hälften eller fler respondenter för att nå den önskade precisionen. Plus/minus 2,5 procent innebär $6,8359 \pm 0,17$, och detta precisionskrav kan givetvis både höjas och sänkas.

Dessa beräkningar påminner mycket om den klassiska teorin för urvalsdimensionering. Anta att vi med hjälp av denna teori vill bilda ett 95-procentigt konfidensintervall för populationens medelvärde, med felmarginal som ovan; 0,17. Hur många svarande skulle vi då behöva som minst? För att kunna beräkna detta behövs kunskap både om populationsstorlek och om varians. Populationsstorleken känner vi till, men variansen hos svaren vet vi inget om i förväg. Man kan dock förenklat skatta standardavvikelsen, roten ur variansen, som svarens bredd delat på fyra.² Här motsvarar detta $10/4 = 2,5$. Om vi använder oss av denna siffra, får vi resultatet 112,52. Vi skulle alltså enligt denna teori behöva minst 113 svarande för att nå önskad precision. Detta kan jämföras med resultatet i diagram 8. Om vi med metoden att räkna från diagram 8, med 95 procents säkerhet vill nå inom intervallet $6,8359 \pm 0,17$, behövs som vi ser mellan 90 och 100 svarande. Dessa båda sätt att väga precision mot antal svarande är inte direkt jämförbara, men uppvisar ändå stora likheter. Anledningen till att formeln för urvalsdimensionering ger en så hög siffra som 113 svarande beror till stor del på den förenklade skattningen av

² Se Scheaffer, Mendenhall och Ott (1996), sid.94

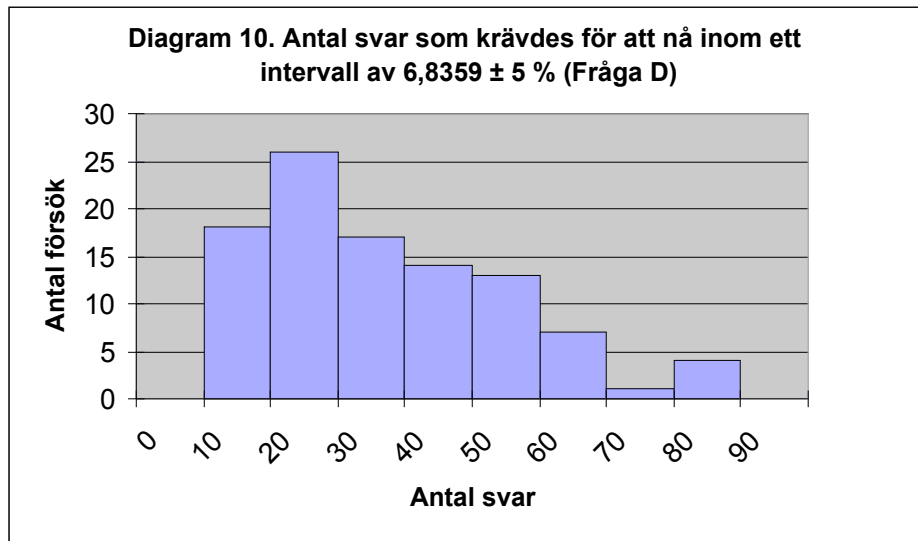
standardavvikelsen. Den korrekta standardavvikelsen hos de 128 svarande var ungefär 1,66. Om vi använder denna siffra för att välja urvalsstorlek får vi istället resultatet 96,14, alltså minst 97 svarande personer. Vi ser här att försöken med slumpmässiga svarsordningar väl motsvarar teorin för urvalsdimensionering. Problemet är att i förväg, utan kunskap om populationen, skatta variansen. Det klassiska sättet att dimensionera urval kan ändå vara till god hjälp när man resonerar kring urvalsstorlek, förutsatt att svarsordning inte spelar någon roll.

Om vi istället skärper kravet på precision till plus/minus en procent, motsvarande $6,8359 \pm 0,068$, behövs det fler svar, men hur många? Jag utförde återigen försök med hundra slumpmässiga svarsordningar, och resultatet fördelade enligt diagram 9:

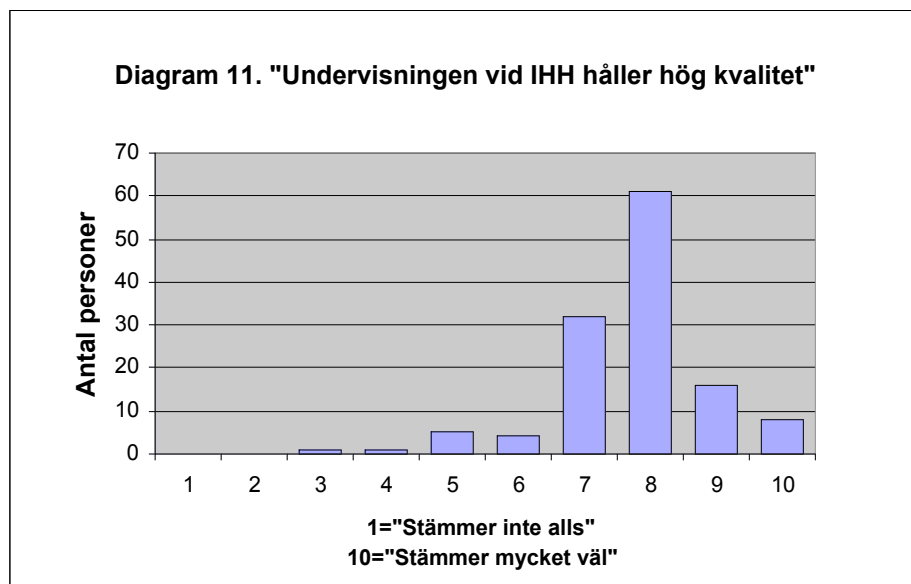


Vi ser att det här krävdes ett mycket stort antal svar för att nå den önskade precisionen. Det lägsta antalet i de hundra försöken var 64, alltså hälften av samtliga respondenter. Det högsta antalet som krävdes var hela 126. Även här stämmer detta mycket väl överens med den klassiska teorin för urvalsdimensionering, förutsatt god kännedom om variansen bland svaren. Formeln för urvalsdimensionering ger här att vi behöver minst 123 svarande för att bilda ett konfidensintervall med felmarginal 0,068.

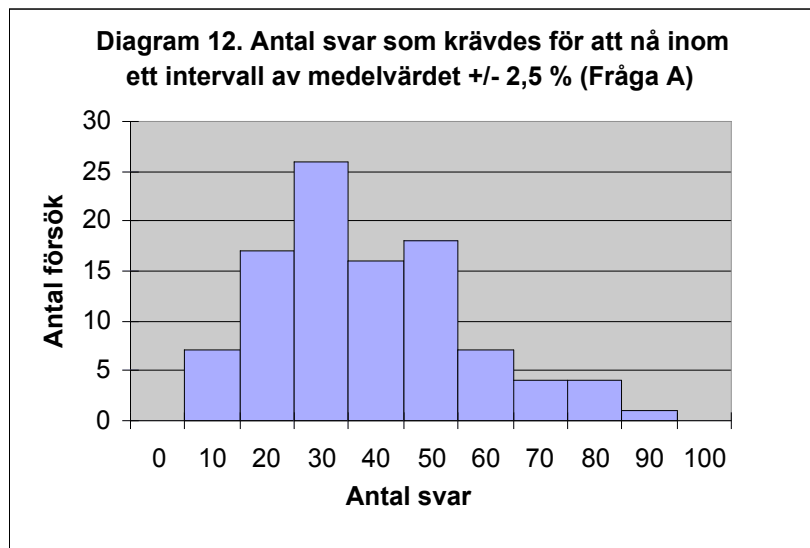
Diagram 10 visar resultatet om vi sänker precisionskravet till plus/minus fem procent, motsvarande $6,8359 \pm 0,34$:



Här behövdes oftast inte mer än cirka en tredjedel av svaren för att nå inom intervallet, återigen väl överensstämmande med teorin för urvalsdimensionering. Vi ska nu utföra motsvarande beräkningar för fråga A: "Undervisningen vid IHH håller hög kvalitet", med samma svarsalternativ som tidigare. Svaren på denna fråga fördelade sig enligt diagram 11:



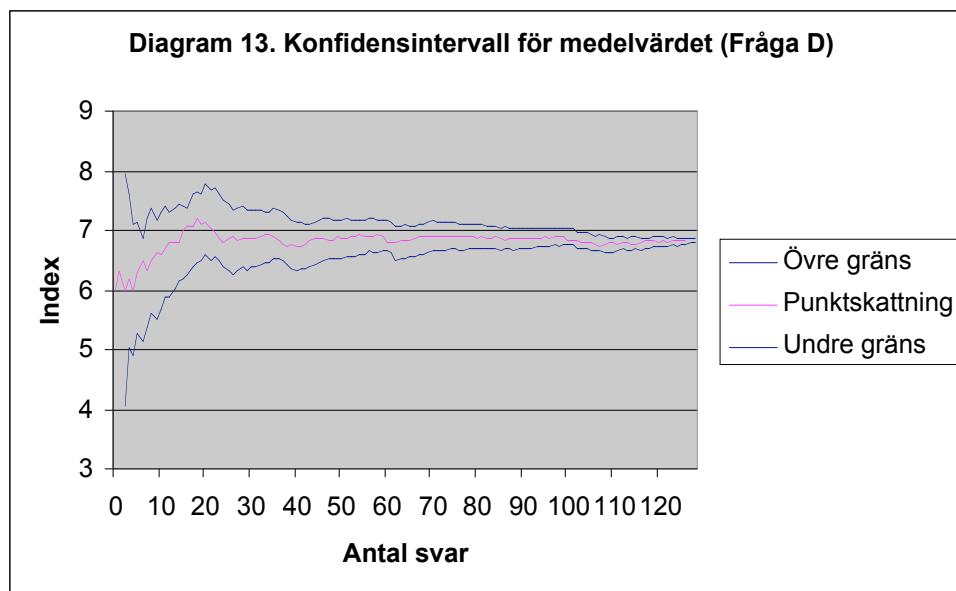
Vi ser att svaren på denna fråga är mer homogena än i frågan om hur lätt det var att få jobb efter studierna vid IHH. Vad innebär detta för antalet svar som krävs för en viss precision enligt tidigare resonemang? Återigen tar vi fram 100 slumpmässiga svarsordningar för att se hur många svar som krävs för att nå inom ett intervall av det totala medelvärdet plus/minus 2,5 procent. Medelvärdet här är 7,75, och plus/minus 2,5 procent innebär $\pm 0,19$.



Vi ser att det oftast inte behövdes mycket mer än 30 svar för att nå den önskade precisionen, motsvarande ungefär hälften av vad som behövdes i fråga D. När vi ändrar precisionskraven får vi liknande resultat. Även om vi vill ha en precision på plus/minus en procent, motsvarande $\pm 0,0775$, räcker det i regel med 80 svar, mot ungefär 100 i fråga D. Detta visar på att svarens spridning spelar stor roll beträffande hur många svar som behövs för att ge en ”tillräckligt” bra bild av populationen. Om vi i förväg ville dimensionera ett urval för just denna fråga, utan någon kännedom om spridningen bland svaren, hade vi fått samma resultat som i fråga D, nämligen minst 113 svarande. Detta på grund av att vi inte hade kunnat skatta variansen på ett bättre sätt än tidigare, utan återigen skattat den som kvadraten på svarens bredd genom fyra. Om vi däremot genom exempelvis erfarenheter från tidigare undersökningar redan hade en god bild av svarens spridning i frågan, hade teorin för urvalsdimensionering gett ett ungefärligt resultat på 69 personer. Diagram 12 visar också att 69 svarande oftast hade räckt för att nå tillräckligt

nära medelvärdet. Hos frågor likt de ovan, med svarsalternativ på en given skala, här mellan ett och tio, kan svaren inte sprida sig obegränsat. Detta ger oftast automatiskt en större homogenitet i svaren än i frågor om till exempel löner, som inte har någon teoretisk övre gräns.

Vi ska nu återgå till fråga D, fortfarande under antagandet att svaren är helt slumpmässigt spridda över populationen. För varje enskild ny respondent ska vi nu bilda ett konfidsintervall för medelvärdet hos de 130 personerna i populationen. Vi utgår från den ordning i vilken svaren kom in, med undantag för inbördes ordning i de grupper av svarande som nåddes efter samma antal uppringningar. Ordningen inom dessa grupper betraktas här som slumpmässig.



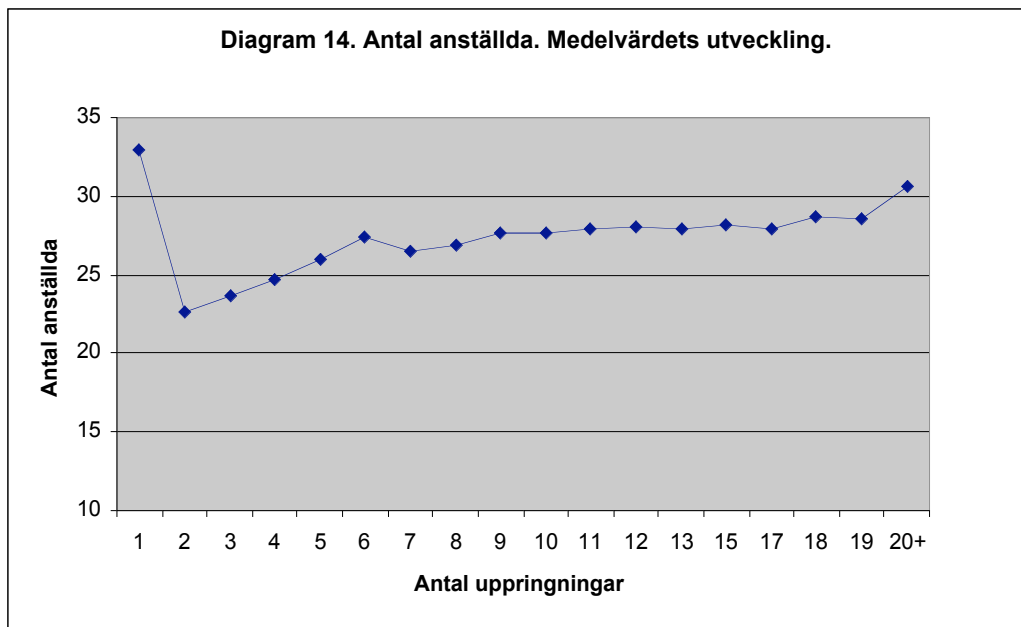
Konfidsintervallen fungerar som diagrammet visar mycket bra, och stänger hela tiden in värdet 6,8359, vilket är baserat på samtliga 128 svarande och därför det bästa värde vi kan få. Utan kunskap om vad de två personer som inte svarat i undersökningen skulle ha svarat i denna fråga, vet vi ändå att medelvärdet för alla 130 måste ligga mellan 6,7462 och 6,8846. Detta på grund av att deras svar som lägst kan ha varit ett för båda, och högst tio för båda. Jag utförde ett antal beräkningar av konfidsintervall med slumpmässiga svarsordningar i samma fråga, och bara i enstaka fall gick intervallen utanför de önskade

gränserna. Dessa missar speglar väl den risk man tar när man som här bildar 95-procentiga intervall, och konfidensintervallen får i denna fråga sägas fungera helt i överensstämmelse med vad de är konstruerade för.

Dessa beräkningar kan förhoppningsvis ge en bild av hur stor svarsfrekvens som behövs i liknande fall. Det är dock viktigt att komma ihåg grundantagandet om slumpmässig svarsordning, och dessutom att det finns många andra variabler som spelar in och avgör hur många respondenter som behövs för att nå en viss kvalitet. Populationens storlek, typ av fråga och svarens fördelning är tre exempel på variabler som gör att man inte kan ge generella svar på frågan om hur många respondenter som behövs för att nå en viss precision.

4.2 Resultat TC2

Även i denna undersökning finns viktiga skillnader mellan de som svarat tidigt och de som svarat sent. Resultaten nedan är aningen förenklade, då de är beräknade på samtliga svarande företag, utan någon uppdelning i sina ursprungliga strata. Denna förenkling förändrar inte kärnan i mina resultat något nämnvärt. Möjligen är dock problemen större i vissa strata än i andra. En av de första frågorna i undersökningen var: ”Ungefär hur många sysselsatta har företaget idag om vi inkluderar ägare som arbetar i företaget?”, och vi ska studera svaren på denna fråga. För att se om det överhuvudtaget finns något samband studerar vi i diagram 14 medelvärde utveckling över antalet uppringningar.



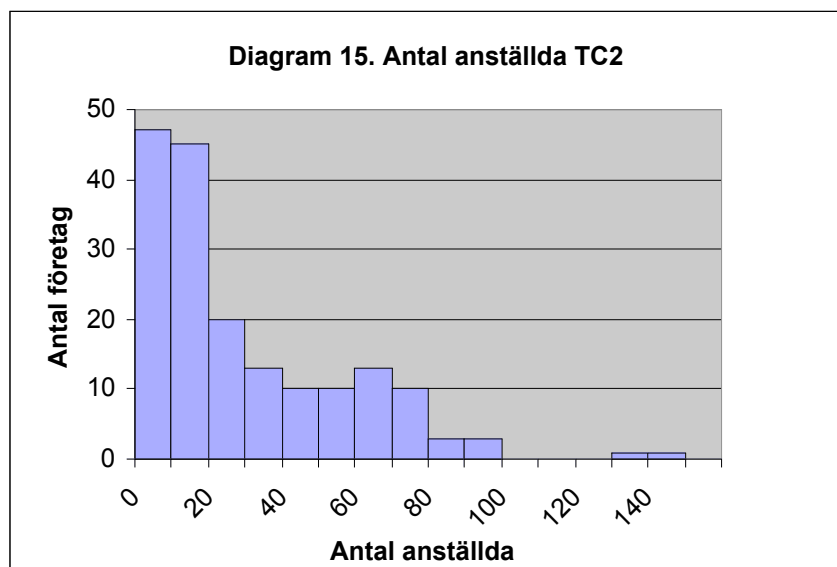
(Inget företag nåddes på exakt 14 eller 16 uppringningar.)

Medelvärdet över antal anställda visar här ett intressant samband. Observera att det inte är lika många personer i varje uppringningsgruppsgrupp.

Tabell 6. Antal anställda (medelvärden) vid olika uppringningar.

Antal uppringningar	Antal nya svar	Medelvärde inom denna grupp	Akkumulerat medelvärde
1	12	33.00	33.00
2	27	17.96	22.59
3	24	25.37	23.65
4	25	27.48	24.74
5	15	33.00	25.94
6	16	36.81	27.40
7	14	18.50	26.47
8	9	33.33	26.90
9	5	47.60	27.61
10	5	29.00	27.65
11	1	75.00	27.96
12	3	35.00	28.10
13	3	16.33	27.87
15	4	37.75	28.12
17	2	9.50	27.89
18	3	70.00	28.64
19	1	24.00	28.62
20+	7	80.57	30.68

På en uppringning fick JUV tag på tolv företag, med ett medelantal anställda på 33. De som svarade på andra uppringningen var en grupp om 27 företag med ett inbördes medelvärde på nästan 18 anställda. Efter detta följer medelvärdet, med små undantag, en svag trend uppåt, för att slutligen hamna ungefär där det började. Varför det ser ut så här kan man givetvis spekulera i, men frågan är om det är en helt slumpmässig utveckling? Diagram 15 visar hur fördelningen över antal anställda bland de 176 företagen ser ut:



De två största företagen, med 140 respektive 150 anställda, nåddes för intervju först efter över 20 uppringningar. De fem största företagen tillhörde alla den senare hälften svarande. Det måste påpekas att detta kan vara en ren slumpmässighet, men risken finns att en VD för ett stort företag i regel är svårare att få tag i än en VD för ett mindre företag. Om så är fallet finns uppenbara risker med undersökningen. Då TC2 genomfördes fanns kännedom om företagens ungefärliga storlek via tidigare register, så i det fallet blev problemet begränsat. Urvalet av företag gjordes ur fyra strata baserade på storlek, och det fanns i populationen betydligt fler småföretag. Ur det största stratat valdes alla företag ut för intervju. Dock kvarstår det principiella problemet: Om man lättare får tag i de små företagen, får man en felaktig bild av populationen.

Problem av denna art kan göra undersökningar ordentligt missvisande, och eventuella åtgärder baserade på en felaktig bild av populationen riskerar i värsta fall att skjuta bredvid målet. Vi ska nu se vilka problem Träcentrum konkret kunde ha stött på om undersökningen avslutats vid ett mindre antal respondenter.

I undersökningen ingick en fråga till VD:n som löd: ”Har du någon formell utbildning inom ledarskap?”. Svartalternativen var: ”Nej”, ”Ja, kurs(er)” och ”Ja, examen”. För ett företag som erbjuder kompetensutveckling måste detta betraktas som en mycket intressant fråga, då det ger en bild av behovet för deras tjänster. Då endast fem VD:ar hade examen i ledarskap, valde jag att studera frågan ur ett ja/nej-perspektiv och lägga dessa fem tillsammans med de som läst någon eller några kurser i ämnet. Tre personer lämnade inget svar i denna fråga.

När man studerar skillnaden i ledarskapsutbildning mellan de som svarade tidigt och de som svarade sent i undersökningen, dyker en intressant skillnad upp.

Tabell 7. Andel utbildade VD:ar. Gräns: fem uppringningar.

Antal uppringningar	Antal företag	Andel utbildade i denna grupp
1-5	102	37,3 %
6+	71	52,1 %

Tabellen visar att de företag som dök upp sent i undersökningen hade en större andel VD:ar med formell utbildning i ledarskap. Skillnaden blir ännu tydligare om man sätter gränsen för antal uppringningar vid tio.

Tabell 8. Andel utbildade VD:ar. Gräns: tio uppringningar.

Antal uppringningar	Antal företag	Andel utbildade i denna grupp
1-10	149	39,6 %
11+	24	66,7 %

Här ser vi en distinkt skillnad mellan grupperna. 24 observationer är i och för sig i minsta laget att dra generella slutsatser ifrån, men att det finns en skillnad mellan grupperna i denna fråga verkar klart.

Företagen fick en fråga angående om de för närvarande deltog i något kompetensutvecklingsprogram. Även här finns det skillnader mellan de som svarat sent och de som svarat tidigt. I denna fråga saknas svar från tre personer.

Tabell 9. Andel företag i utvecklingsprogram

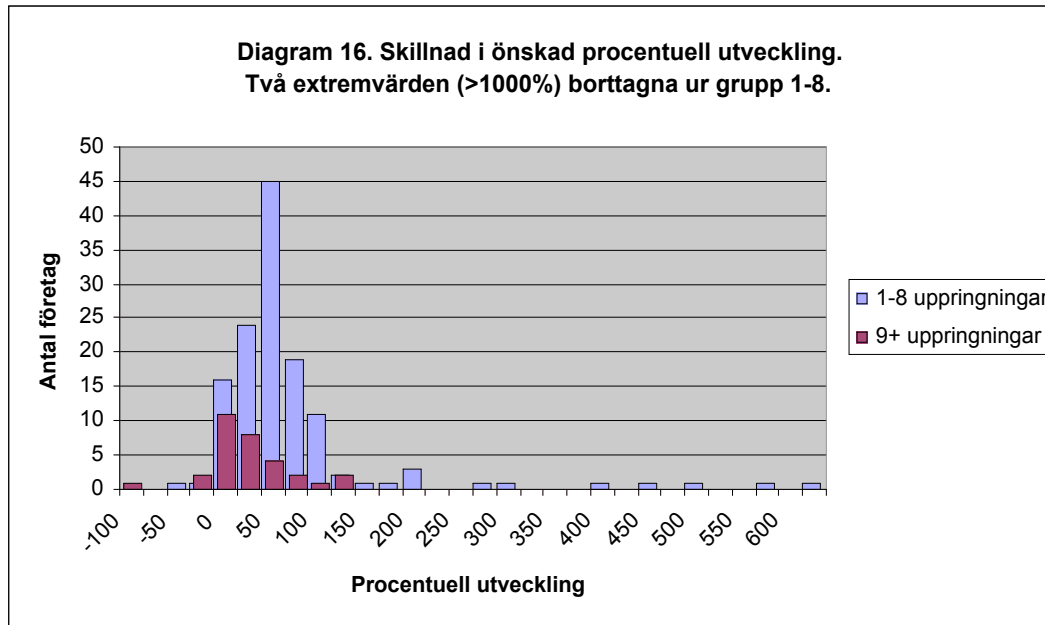
Antal uppringningar	Antal företag	Andel företag i utvecklingsprogram
1-5	102	18,6 %
6+	71	32,4 %

Liknande skillnader finns även när det gäller önskad utveckling av företagets omsättning. Företagarna fick dels en fråga om företagets nuvarande omsättning, och dels en fråga om förväntad omsättning om tre år, om företaget fick utvecklas i önskad takt. Här uppgick det partiella bortfallet till tolv företag.

Tabell 10. Önskad genomsnittlig procentuell utveckling av företagets omsättning

Antal uppringningar	Antal företag	Önskad utveckling
1-8	133	119,7 %
9+	31	40,0 %

De företag som nåddes först var som synes i en helt annan utvecklingsfas än de större företag som nåddes senare. I den första gruppen svarande företag fanns två mycket höga värden (>1000 %), vilket motsvarar två små företag som stod inför en stor expansion. Dessa drar upp medelvärdet rejält, men även utan dessa kvarstår en distinkt skillnad mellan grupperna. Diagram 16 visar hur svaren fördelade sig mellan grupperna:



Precis som i SA3 finns det naturligtvis gott om frågor i TC2 där svarens ordning inte verkar ha någon som helst betydelse för resultatet. Tyvärr är det svårt att i förväg veta vilka frågor som kan ge problem, och vilka som inte gör det. Klart är i alla fall att få undersökningar är helt befriade från problem av denna art.

4.3 Resultat B97-Z00

Precis som TC2 innehöll B97 en fråga om antal anställda inom respektive företag. Frågan är om små och stora företag var lika benägna att svara i denna undersökning? Svaret är obetingat nej!

Tabell 11. Antal anställda B97. Gräns tio uppringningar

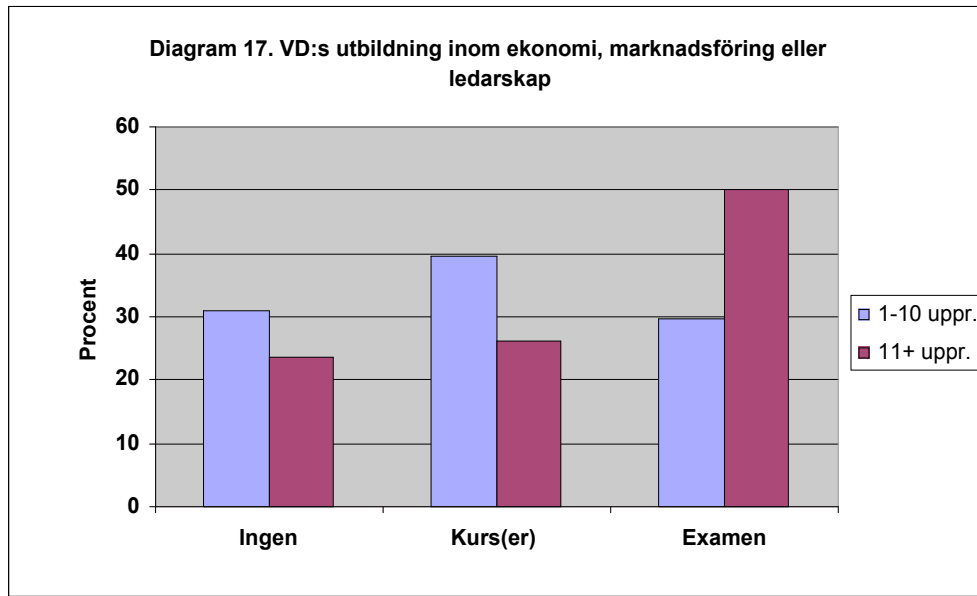
Antal uppringningar	Antal svarande företag	Genomsnittligt antal anställda
1-10	1794	73
11+	232	151

I den grupp som nåddes sist fanns ett mycket stort företag som drar upp medelvärdet ordentligt, men även utan detta företag består en mycket tydlig skillnad mellan grupperna. Det verkar alltså som om direktörer för de stora företagen var svårare att nå än direktörer för de små. Även här är beräkningarna oviktade med tanke på den ursprungliga fördelningen i olika strata. B97 innehöll även en fråga om företagets omsättning under det senaste verksamhetsåret, och svaren på denna fråga visar på samma typ av samband som frågan om antal anställda.

Tabell 12. Årsomsättning B97

Antal uppringningar	Antal svarande företag	Genomsnittlig omsättning (mkr)
1-10	1756	133,2
11+	226	211,5

De problem som följer av detta liknar i mångt och mycket de i TC2. Exempelvis fanns i B97 en fråga om utbildningsnivå inom ekonomi, marknadsföring eller ledarskap hos företagets VD. Svartalternativen var här ”Nej”, ”Ja, kurs(er)” och ”Ja, examen”. Svaren fördelade sig enligt diagram 17:



Bland de företag som svarat sent har VD i högre utsträckning en formell utbildning inom ekonomi, marknadsföring eller ledarskap. Om undersökningen vore slut i och med tio uppringningar, hade vi enbart haft tillgång till de vänstra staplarna, och därmed missat en grupp VD:ar som faktiskt skiljer sig markant från de andra i denna fråga. Det visar sig alltså att de stora företagen var svårare att nå för intervju. Frågan är nu hur uppföljningsundersökningen Z00 skulle ha påverkats om ett antal av de sist svarande företagen inte hade nåtts under B97? Alla företag som intervjuades per telefon under B97 söktes igen via telefon tre år senare. Om vi antar att B97 vore slut efter maximalt åtta uppringningar per företag, ser vi att en grupp av större företag inte kommit med till Z00:

Tabell 13. Antal anställda B97. Gräns åtta uppringningar

Antal uppringningar	Antal svarande företag	Genomsnittligt antal anställda	Med till Z00?
1-8	1673	72	Ja
9+	353	131	Nej

Vi ser i tabell 13 att vi direkt hade tappat en grupp större företag. Hur ser då samma fråga ut i Z00 vid åtta uppringningar?

Tabell 14. Antal anställda Z00. Gräns åtta uppringningar

Antal uppringningar	Antal svarande företag	Genomsnittligt antal anställda
1-8	983	79
9+	358	117

Återigen ser vi att de stora företagen nåddes sist. Poängen är att om det fanns en gräns på åtta uppringningar både i B97 och i Z00, skulle vi först tappa cirka 17 procent av de svarande. Denna grupp innehåller i genomsnitt betydligt större företag än den grupp som svarat. När sedan Z00 startar, har företagen förändrats. Några har minskat, några har vuxit, och några faller bort av olika anledningar. På åtta uppringningar får vi tag på 983 företag av dem som finns kvar i undersökningen. Vi tappar då återigen en stor grupp företag som väsentligt skiljer sig från de svarande. Det finns också en uppenbar risk att sambandet; stora företag - svåra att nå, gäller även för de företag som inte nåtts överhuvudtaget. Ett problem av detta slag kan alltså fortplanta sig, vilket leder till att den svarande skaran inte längre är representativ för sin population.

Precis som SA3 och TC2 innehåller B97-Z00 gott om frågor där svarens ordning inte verkar spela någon roll. Det finns dock i alla tre undersökningarna exempel på frågor där svarsordningen har stor betydelse för resultatet. Jag har inte redovisat samtliga dessa frågor, utan istället använt mig av ett mindre antal för att ge exempel på att farliga samband faktiskt existerar. Samband mellan svarsbenägenhet och typ av svar är en realitet, och utgör därmed en risk vid varje form av undersökning där hela populationen inte kan undersökas!

5 Slutdiskussion

Vi har nu sett tre undersökningar som var och en kunde ha drabbats av olika problem om svarsfrekvensen varit lägre. Vilka lärdomar kan man nu dra av detta? Först och främst är det viktigt att komma ihåg att alla frågor inte är behäftade med problem där svaren är korrelerade med svarsbenägenheten. Tyvärr vet man oftast inte i förväg vad som är en farlig eller mer känslig fråga.

Om svarsordningen kan betraktas som slumpmässig, är antal respondenter en ren kostnads- och precisionsfråga. Det finns gott om teori inom detta område. Exempelvis finns det formler för hur man ska dimensionera urvalets storlek i en undersökning för att nå en viss precision. Dessa beräkningar bygger på ett antagande om normalfördelning, samt kännedom om populationsstorlek och ungefärlig varians bland svaren. Här hänvisar jag till exempelvis Scheaffer, Mendenhall och Ott (1996), eller liknande litteratur inom surveymetodik för en mer noggrann genomgång. Man kan även räkna på sannolikheter att få med eller missa grupper av svarande vid en viss urvalsstorlek.

Frågan om hur många respondenter som krävs för att nå en i någon mening tillräckligt god representativitet kan aldrig ges något entydigt svar. Fortfarande under antagandet att svarsordning inte spelar någon roll, kan nedanstående punkter ge en viss ledning när man resonerar kring svarsfrekvens och urvalsstorlek:

- Frågor där svaren är bundna till en i förväg känd skala kräver i regel färre respondenter än frågor där svaren kan anta vilka värden som helst.
- Ju mer centrerat svaren fördelar sig kring ett medelvärde, desto färre svar krävs för att ge en bra bild av populationen. Om svarens fördelning liknar en normalfördelning krävs färre svar än om fördelningen är skev, det vill säga om betydligt fler svar befinner sig på ena sidan medelvärdet än på den andra.
- Beroende på undersökningens syfte kan man resonera kring vikten av att se enstaka extremvärden. Om detta anses vara av stor vikt måste man öka antalet respondenter. Sannolikheten att få med eller missa det exempelvis största värdet i någon fråga kan beräknas i förväg, och man kan då dimensionera urvalet för att försöka nå önskad nivå på denna sannolikhet. Om det däremot endast är av vikt att se hur svaren från den stora massan fördelar sig, behövs färre svarande.
- Beroende på den aktuella undersökningens syfte kan man också resonera kring hur ett resultat ska redovisas. Tabeller och diagram över samtliga svarande ger

ofta en lättöverskådlig bild över den studerade frågan. Ett medelvärde är också lättförståeligt och intuitivt, men är även i vissa fall lättpåverkat av enstaka extremvärden. Som beskrivande mått kan medianen i många fall vara bättre, särskilt i frågor som lätt får en skev fördelning, till exempel löner.

- Om medelvärdet anses vara ett bra beskrivande mått, kan man med fördel skatta populationens medelvärde med hjälp av konfidensintervall. Det brukar sägas att det enda man med säkerhet vet om en punktskattning, är att det inte träffar rätt, därför kan ett konfidensintervall vara ett bra verktyg att använda för att beskriva en population. Konfidensintervall tar hänsyn både till svarens spridning och antal svarande, och utnyttjar därför informationen från de svarande maximalt.

Vi har i analysen sett ett antal exempel på frågor där det finns ett tydligt samband mellan svarsordning och typ av svar. Detta är ett problem som inte har några enkla lösningar. Jag menar att svar i den ordning de dyker upp i många fall inte kan anses utgöra en god representation av sin population. Att rakt av nöja sig med den andel som svarat kan i värsta fall vara en felaktig metod på så sätt att den är dömd att ge skeva resultat. Om det finns ett samband mellan svarsbenägenhet och typ av svar, är det mycket svårt att få en god bild av populationen. Den klart bästa åtgärden är att höja svarsfrekvensen, men detta är inte alltid möjligt. Om sambandet är mycket starkt ger undersökningen skeva resultat även vid mycket höga svarsfrekvenser.

Vad kan man då göra för att korrigera dessa skevheter? Ett enkelt svar är att det inte finns någon perfekt metod att avhjälpa problemet. De personer som inte svarar i en undersökning, vet man faktiskt ingenting om! För att kunna generalisera från ett urval till en population måste urvalet åtminstone vara slumpmässigt, och om det finns ett samband mellan svarsordning och typ av svar kan antagandet om slumpmässighet kraftigt ifrågasättas. Detta innebär inte att det inte finns åtgärder att vidta. En första åtgärd att rekommendera är bortfallsuppföljning. Att följa upp en delmängd av dem som inte svarat borde vara en självklarhet när svarsfrekvensen blivit låg. Bortfallsstratumanansatsen kan

vara ett bra hjälpmedel att försöka vikta bort skillnader mellan grupper av svarande. Dock löser den inte helt problemet då även en bortfallsuppföljning oftast drabbas av bortfall.

En annan åtgärd att vidta är att satsa resurser på ett mindre urval, men med mer noggrann uppföljning av varje utvald person. Ett enkelt exempel: Om vi med samma resurser kan välja mellan att ringa upp 100 personer och få 60 svar, eller att söka upp 30 personer tills alla har svarat, är den senare metoden fri från systematiska fel. Om det finns ett farligt samband i undersökningen, kommer metoden att nöja sig med de svar man får, att ge skeva resultat. Ett mindre urval med mer noggrann uppföljning av varje person kommer inte alltid att ge perfekta resultat, men metoden är däremot teoretiskt korrekt. Tyvärr är det oftast orimligt att få tag på alla personer, oavsett urvalsstorlek, men detta tankesätt borde ändå vara att föredra.

Avslutningsvis ska jag sammanfatta hela denna uppsats i en enda ekvation. Vi vet att i varje undersökningsfråga är populationens medelvärde, μ , lika med medelvärdet hos samtliga svarande multiplicerat med andelen svarande, plus medelvärdet hos samtliga icke-svarande multiplicerat med andelen icke-svarande:

$$\mu = \bar{x}_s \cdot w_s + \bar{x}_b \cdot w_b \quad (4)$$

Denna ekvation är med nödvändighet alltid sann. Genom att utnyttja att $w_s = 1 - w_b$ kan vi formulera om ekvationen så att den istället beskriver det skattade medelvärdets avvikelse från populationens sanna medelvärde:

$$\bar{x}_s - \mu = (\bar{x}_s - \bar{x}_b) \cdot w_b \quad (5)$$

I vänsterledet har vi nu ett mått på mätfelet i vår undersökning, det vill säga medelvärdet hos de svarande minus det sanna medelvärdet. Hur kan nu detta mätfel minimeras? Då mätfelet är en produkt av två faktorer finns det två sätt. Det första sättet är att minimera den första faktorn i högerledet, $(\bar{x}_s - \bar{x}_b)$. \bar{x}_s och \bar{x}_b är dock inget som undersökaren kan påverka, men om svaren inte skiljer sig mellan de som svarar tidigt och de som svarar sent blir denna faktor, och därmed hela mätfelet, lika med noll. I frågor där inga farliga samband föreligger blir denna faktor en slumpvariabel, och här fungerar statistiska metoder grundade på teorin för OSU ofta utmärkt. Formler för urvalsdimensionering, konfidensintervall etcetera fungerar då bra, och risker för rent slumpmässiga fel kan

beräknas och vägas mot kostnader för fler respondenter. Om det däremot finns ett samband i materialet mellan svarsbenägenhet och typ av svar, kan differensen $\bar{x}_s - \bar{x}_b$ aldrig bli noll. Kvar finns då endast ett sätt att minimera mätfelet, nämligen att arbeta med den andra faktorn, w_b . Om denna faktor minimeras blir mätfelet litet, oavsett när och hur personerna i undersökningen svarar.

Sammanfattningsvis kan sägas, att frågor med farliga samband inte kan betraktas som sällsynta. Det är svårt att på förhand veta vad som är en farlig fråga, och det är långtifrån säkert att samband mellan svarsbenägenhet och typ av svar upptäcks. Befintlig statistisk teori för obundna slumpmässiga urval fungerar bra då inga farliga samband föreligger. Om däremot farliga samband återfinns i materialet, kan resultaten i värsta fall bli ordentligt snedvridna. Varje ny respondent innebär ett mindre mått av gissning och spekulatation. Fler svarande innebär alltid ökad precision. Den enda vägen till fullgoda resultat går via en hög svarsfrekvens!

6 Referenser

Cochran W.G, (1977) *Sampling techniques*. 3rd ed. Wiley.

Hjorth U, (1992) *Statistisk slutledning i ekonomi och teknik*. 2:a uppl. Studentlitteratur.

Scheaffer R.L, Mendenhall W, Ott R.L, (1996) *Elementary Survey Sampling*.
5th ed. Duxbury.

Övrig litteratur

Dahmström K, (2000) *Från datainsamling till rapport*. 3:e uppl. Studentlitteratur.

Körner S, Wahlgren L, (2000) *Statistisk dataanalys*. 3:e uppl. Studentlitteratur.

Nordgaard A, (2003) *Räkna på urval*. 2:a uppl. Studentlitteratur.

Relaterade Internetsidor

<http://www.bortfallssnurren.se/>

<http://www.juv.nu/>