

Teknisk rapport

Hur tycker du skolan fungerar?

*Enkätundersökning 2008
Kohort 1992*

Hur tycker du skolan fungerar. Enkätundersökning åk 9 våren 2008

Inledning

Enheten för statistik om utbildning och arbete vid Statistiska centralbyrån (SCB) genomförde under perioden februari 2008 - maj 2008 en enkätundersökning på uppdrag av Göteborgs universitet.

Enkätundersökningen ingår i forskningsprojektet "Utvärdering genom uppföljning" vid Göteborgs universitet. Undersökningen är ett led i den nationella utvärderingen av skolan och utgör underlag till forskning inom framför allt det samhällsvetenskapliga området.

Undersökningen genomfördes som en postenkät med tre påminnelser. Populationen utgjordes av individer i SCB:s elevpaneler.

Urvalet bestod av 9 890 individer i kohort 1992. Motsvarande insamlingar har gjorts för tidigare årskullar. Det var totalt 6 010 individer som besvarade frågeblanketten, vilket var 61 procent av urvalet. Under insamlingsarbetet identifierades att vissa individer i urvalet inte tillhörde populationen (s.k. övertäckning).

Svarsfrekvensen har beräknats till 61 procent om hänsyn tas till övertäckningen (se avsnitt Bortfall).

Frågeblanketterna registrerades med skanning. Från det skannade materialet framställdes tre datafiler (en datafil med enkätsvar, en datafil med svar på öppna frågor och en datafil med inskannade hela blanketter).

Kerstin Båsjö var undersökningsledare. Johan Eriksson var metodansvarig.

Population och urval

Populationen, d.v.s. de objekt som man vill kunna dra slutsatser om, utgörs i denna undersökning av individer. För att kunna dra ett urval från populationen skapas en urvalsram som avgränsar, identifierar och möjliggör koppling till objekten i populationen. I denna undersökning är urvalet samtliga individer som ingår i elevpanel 6. I elevpanel 6 skapades urvalsramen utifrån Skolverkets elevregister.

Urvalet av individer i elevpanel 6

Vid starten av elevpanel 6 drogs ett stratifierat 2-steps klusterurval om 10 153 individer med hjälp av ett av SCB egenutvecklat urvalsprogram. Ett stratifierat obundet slumpmässigt urval innebär att alla objekt inom respektive stratum har samma sannolikhet att komma med i urvalet.

Vid de insamlingar som gjorts av administrativa data i årskurs 3 - 8 har ett antal individer utgått ur elevpanel 6. Anledning till detta har bl.a. varit

överflyttning till särskola, flytt utomlands och vägran. Efter årskurs 8 fanns det 9 890 individer kvar i panelen.

För att få fram aktuella adressuppgifter till den nu genomförda enkäten genomfördes en identifikationskontroll av personerna i urvalet mot befolkningsdata. Vid kontrollen visade det sig att 10 elever inte längre tillhörde populationen utan utgjorde s.k. övertäckning. Orsaken till övertäckningen var att eleverna hade emigrerat. Under insamlingsarbetet tillkom ytterligare 9 elever. Orsaken till denna övertäckning var elever som inte gick i årskurs 9 och elever som inte hade svensk läroplan vårterminen 2008.

Tabell 1 Population och urval (elevpanel 6, årskurs 3)

Strat	Kommun	Antal elever i urval
1		
	Stockholm	764
	Göteborg	509
	Malmö	438
	Uppsala	450
	Linköping	492
		2 653
2	Västerås	383
	Jönköping	401
	Nacka	370
	Kungsbacka	411
	Sundsvall	348
	Södertälje	402
		2 315
3	Haninge	369
	Norrtälje	254
	Örnsköldsvik	221
	Uddevalla	327
	Nyköping	279
	Partille	309
		1 759
4	Upplands-Väsby	342
	Lidköping	216
	Enköping	270
	Sandviken	210
	Staffanstorp	226
	Stenungsund	359
		1 623

5	Håbo	183
	Tierp	290
	Lomma	137
	Hammarö	200
	Forshaga	169
	Säter	56
		1 035
6	Ånge	160
	Rättvik	150
	Hofors	151
	Åre	134
	Vännäs	131
	Arjeplog	42
		768
	TOTALT	10 153

Sekretess och utlämnande

I missivet i början på enkäten kunde uppgiftslämnarna läsa om undersökningens bakgrund, syfte och att undersökningen genomfördes av SCB på uppdrag av Göteborgs universitet. Informationsbrevet informerade också om att personuppgifter hämtades från olika register på SCB. Brevet informerade även om att samtliga uppgifter är skyddade av personuppgiftslagen och sekretesslagen och att det var frivilligt att delta.

För att SCB ska kunna lämna ut ett enkätmaterial krävs informerat samtycke av uppgiftslämnarna. Det innebär att de genom att besvara blanketten och skicka in den godkänner att deras svar kompletteras med de bakgrundsdata, och behandlas på det sätt, som beskrivs i informationsbrevet.

SCB har gjort en intern sekretessprövning för utlämnandet av svaren från enkäten och utlämnandet av ett löpnummer (SCB-kod). Dessutom har en sekretessöverenskommelse upprättats mellan Göteborgs universitet och SCB med avseende på hur datafilerna får hanteras.

Behandlingen av personuppgifter i undersökningen har anmälts till SCB:s juridiska kansli. Beslutet därifrån medger endast att registret (datamaterialet) bevaras på SCB till 2008-09-01 då uppgifterna kommer att förstöras.

Variabler

Göteborgs universitet utformade frågorna i frågeblanketten. Blanketten bestod av 25 numrerade frågor, många av dem hade delfrågor vilket genererade totalt ca 150 frågor.

Datainsamling

Frågeblanketterna sändes till urvalspersonerna med post. Det första utskicket genomfördes den 5 mars 2008, därefter skickades tre påminnelser. Ett tack- och påminnelsekort (ToP) skickades den 14 mars, en första påminnelse med ny enkät skickades den 2 april och en andra påminnelse med ny enkät den 16 april. Insamlingen avslutades vecka 22, 2008.

Tabell 2 Beskrivning av inflödet. Antal och ovägd andel i procent.

	Antal	Procent
Efter första utskick	2 678	27,0
Efter ToP-kort	1 652	16,7
Efter enkät på 1	1 206	12,2
Efter enkät på 2	474	4,8
Totalt antal svar	6 010	60,8
Bortfall	3 861	39,0
Övertäckning	19	0,2
Totalt	9 890	100,0

Bortfall

Bortfallet består dels av objektsbortfall, som innebär att frågeblanketten inte är besvarad alls, och av partiellt bortfall som innebär att vissa frågor på blanketten inte är besvarade. Om bortfallet skiljer sig från de svarande, med avseende på undersökningsvariablerna, så kan skattningarna som grundar sig på enbart de svarande vara skeva. För att reducera bortfalls-skevheten har vikter beräknats med hjälp av kalibrering (Se bilaga).

Objektsbortfall

Objektsbortfall kan bland annat bero på att uppgiftslämnaren inte är villig att delta i undersökningen, att uppgiftslämnaren inte går att nå eller att uppgiftslämnaren är förhindrad att medverka. Objektsbortfallet i denna undersökning redovisas i tabell 3 nedan.

Tabell 3 Beskrivning av objektsbortfall

	Antal
Ej avhörda	3 765
Postreturer	53
Avböjd medverkan	35
Ej anträffad	8
Totalt	3 861

Med "ej avhörda" menas att ingen uppgift om varför frågeblanketten inte är besvarad har lämnats. Med "avböjd medverkan" menas att SCB meddelats att uppgiftslämnaren inte vill medverka i undersökningen. Ej anträffad innehåller saknar adress, hemlig adress och tillfälligt bortrest.

Svarsfrekvensen i enkätundersökningen har beräknats till 61 procent. För svarsfrekvens efter kön, region och födelseland se bilaga 1.

Partiellt bortfall

Partiellt bortfall kan bero på att en fråga är svår att förstå, är känslig, att uppgiftslämnaren glömmer att besvara frågan eller att instruktionerna vid hoppfrågor misstolkas.

Det partiella bortfallet är lågt, under 2 procent i de flesta av frågorna. Ett högt partiellt bortfall finns i fråga 2, ca 15 procent. Det kan bero på att eleverna inte ansett att de valt sin grundskola.

Databeredning

Databeredningen genomfördes av enkätenheten vid SCB. Frågeblanketterna skannades med programvaran EYES&HANDS.

Kontroller genomfördes under och efter registreringen. Då kontrollerades bland annat att endast valida värden förekom i materialet.

Viktberäkning och estimation

Vikter har tagits fram så att resultat kan redovisas för hela populationen och inte bara för de svarande. Vikterna kompenserar för objektsbortfallet men inte för det partiella bortfallet. Om vikterna inte används så kan resultatet bli helt missvisande, speciellt som olika urvals personer haft olika sannolikhet att komma med i urvalet.

Vikterna i denna undersökning kan beskrivas med formeln:

$$w_k = w_{1k} w_{2k} v_{3k}$$

där w_k = den totala vikten för objekt k
 w_{1k} = designvikt steg 1
 w_{2k} = designvikt steg 2
 v_{3k} = kalibreringsvikt

Designvikten är den del av vikten som beror på urvalsdesignen. Vid bortfall kan det vara så att vissa grupper av urvalet svarar i större utsträckning än övriga, t.ex. kan kvinnor svara i högre än män. Om de grupper som svarat i högre grad har en annan fördelning på undersökningsvariablerna än övriga kan detta ha en snedvridande effekt på resultatet. För att kompensera för detta har kalibreringsvikter använts. (Se bilaga för mer detaljer.)

För mer utförlig beskrivning av kalibreringsestimatoern se Lundström och Särndal (2001): *Estimation in the Presence of Nonresponse and Frame Imperfections*, Statistics Sweden.

För beräkning av skattningen av totaler används följande formel:

$$\hat{Y} = \sum_r w_k y_k$$

där w_k = den totala vikten för objekt k

y_k = variabelvärde för objekt k

summering sker av de svarande (r)

Och för beräkning av skattningen av medelvärden används följande formel:

$$\hat{\bar{Y}} = \frac{\sum_r w_k y_k}{\sum_r w_k}$$

där w_k = den totala vikten för objekt k

y_k = variabelvärde för objekt k

summering sker av de svarande (r)

Kvalitet

SCB tillämpar en bred definition på kvalitet. För att hålla en hög kvalitet och täcka kvalitetsdimensionerna används kontroller i undersökningens olika faser, allt från kundkontakter till dokumentation och uppföljning. I SCB MIS 2001:1 "Kvalitetsbegrepp och riktlinjer för kvalitetsdeklaration av officiell statistik" ges en ingående beskrivning av SCB:s kvalitetsbegrepp och de olika kvalitetskomponenterna. Nedan beskrivs de begrepp som har betydelse för denna undersökning.

Innehåll

Statistiska mått

Materialet kan redovisas som totaler eller procentuella andelar för hela målpopulationen eller fördelat på olika redovisningsgrupper.

Redovisningsgrupper

Redovisningsgrupper i den här undersökningen kan avgränsas med hjälp av frågor i enkäten eller registervariabler som Göteborgs universitet sedan tidigare har tillgång till.

Referenstider

Referensperioden för objektet är februari 2008. Referensperioden för enkätvariablerna är de tre senaste åren i grundskolan.

Tillförlitlighet

Ramtäckning

Täckningsfel, under- och övertäckning, innebär att urvalsram och population inte helt stämmer överens. Undertäckning innebär att vissa enheter som ingår i populationen saknas i urvalsramen. Övertäckning innebär att enheter som inte ingår i populationen ändå finns i urvalsramen. Ett sätt att minska täckningsfelen är att ha bra och uppdaterade register.

I denna undersökning visade sig 19 personer vara övertäckningsobjekt. Det var personer som emigrerat, gått i skola med utländsk läroplan eller inte gått i årskurs 9 vårterminen 2008.

Undertäckning är vanligtvis svårare att upptäcka än övertäckning. I denna undersökning vet vi att det finns undertäckning i ramen. Den består av personer som har invandrat efter det att urvalet drogs i årskurs 3.

Urval

Denna kvalitetskomponent avser fel som uppkommer på grund av att endast ett urval av populationen undersöks. Urvalsfel är således den avvikel-
se mellan ett skattat värde (estimat) och det faktiska värdet (parametern) som beror på att man inte undersöker alla objekt i populationen. Urvalsfelets storlek minskar med en ökad urvalsstorlek. Urvalet designades för att kunna redovisas efter viktiga redovisningsgrupper.

Mätning

Ett fel som kan uppstå vid mätning är att lämnade uppgifter skiljer sig från faktiska uppgifter. Felet kallas mätfel och kan uppkomma då respondenten inte minns de faktiska uppgifterna, missförstår frågan eller medvetet svarar felaktigt.

Bearbetning

Vid den manuella och maskinella bearbetningen av datamaterialet kan så kallade bearbetningsfel uppstå. Exempel på bearbetningsfel är registreringsfel och kodningsfel. Dessa fel kan förhindras och upptäckas i de kontroller som genomförs vid dataregistreringen. I den här undersökningen bedöms registreringsfelet vara litet, eftersom blanketten endast hade fasta svarsalternativ.

Bortfall

Bortfallsfel inträffar om objekten i bortfallet och de svarande skiljer sig åt (har en annan fördelning) avseende undersökningsvariablerna. En beskrivning av bortfallet finns i den bortfallsanalys som gjorts i samband med valet av hjälpinformation till kalibreringen (se bilaga).

Aktualitet

Data levererades vecka 23, i överenskommelse med Göteborgs universitet, och fyra veckor senare än avtalad leveranstidpunkt i offert. Förseningen beror på att det vid datum för bryttidpunkt fortfarande var ett inflöde av enkäter.

Leverans

SCB levererar tre datafiler (enkätdata, öppna frågor och hela enkäter) tillsammans med den här rapporten. Användning och spridning regleras i sekretessöverenskommelsen.

Jämförbarhet och sammanvändbarhet

SCB har för tidigare kohorter genomfört liknande undersökningar åt Göteborgs universitet. Frågorna kan skilja sig något åt mellan undersökningarna.

Att tänka på vid användandet av datamaterialet

Kod 0 betyder att en person inte ska besvara en fråga, t.ex. vid hoppfrågor.

Kod 9 står för dubbelmarkering. Göteborgs universitet får själv avgöra hur dessa ska hanteras.

Missing value (blank) står för partiellt bortfall.

Kalibreringsrapport

1 Inledning

I en urvalsundersökning är alltid skattningarna behäftade med *urvalsfel* beroende på att endast en delmängd (urval) av populationen studeras. Ett annat fel uppkommer om vi inte lyckas få svar från alla personer (bortfall) och om de avviker från de svarande med avseende på undersökningsvariablerna. Detta fel kallas för *bortfallsfel*.

För att underlätta användningen av statistiken är det värdefullt om storleken på felen kan uppskattas. Av nämnda feltyper är det endast storleken på urvalsfelen som kan skattas med hjälp av urvalsinformation. Kunskap om bortfallsfelet kan i regel bara fås på ett indirekt och approximativt sätt genom att utnyttja registervariabler.

Både urvalsfel och bortfallsfel kan reduceras genom att använda ett effektivt uppräkningsförfarande. I följande avsnitt redovisas hur det görs i denna undersökning.

2 Parametrar

De parametrar som skattas i denna undersökning är totaler och kvoter.

3 Hjälpinformation

Viss hjälpinformation utnyttjas vanligtvis även före estimationen, t.ex. för bildande av stratifierade urvalsdesigner. I denna undersökning drogs ett tvåstegs klusterurval. I första steget drogs ett stratifierat urval av kommuner och i andra steget ett urval av rektorsområden. Elever i utvalda rektorsområden totalundersöktes. På grund av bortfall av elever i enkätundersökningen så används hjälpinformation på elevnivå i avseende att reducera de skevheter som detta bortfall kan leda till.

Det centrala arbetet för att få god kvalitet på skattningarna, då kalibreringsestimatoern används, är att använda ”stark” hjälpinformation. I följande avsnitt beskrivs detta arbete för denna undersökning.

3.1 Tänkbara hjälpvariabler

Vid val av hjälpvariabler är det tre kriterier som ska beaktas (se Lundström och Särndal 2001):

- (i) Det första kriteriet är att variabeln samvarierar väl med svarsbenägenheten (-sannolikheten). Det är det viktigaste kriteriet eftersom det leder till en minskning av bortfalls skevheter för alla skattningar.

- (ii) Det andra kriteriet är att variabeln samvarierar väl med (viktiga) målvariabler. Om så är fallet minskar bortfallsbiasen för de skattningar som byggs upp av dessa målvariabler. Även variansen minskar för dessa skattningar.
- (iii) Det tredje kriteriet är att variabeln avgränsar (viktiga) redovisningsgrupper. Det leder framförallt till minskad varians i skattningar för dessa redovisningsgrupper.

I den här undersökningen innehåller enkäten frågor av mycket skiftande karaktär. Därför är det främst punkterna (i) och (iii) som kan beaktas, vilket innebär att kalibreringen främst tjänar till att reducera den skevhet som bortfallet troligtvis ger upphov till.

Tänkbara hjälpvariabler, det vill säga variabler som tros uppfylla de ovan uppsatta kriterierna, hämtades ifrån Registret över totalbefolkningen (RTB) Utbildningsregistret (UREG) och Elevpanelernas årskurs 8 insamling. En genomgång av variablerna resulterade i att fem variabler valdes ut. De sammanslagningar av kategorier som gjorts baseras på kunskaper från tidigare kalibreringar.

Hjälpvariablerna är definierade enligt tabell 1.

Tabell 1. Tänkbara hjälpvariabler

Variabel (benämning)	Kategorier (koder)
KÖN	1 = Man 2 = Kvinna
FÖDELSELAND	1 = Född i Sverige 2 = Född i övriga Världen
HÖGSTA UTBILDNING FÖRÄLDRAR	1 = Grundskoleutbildning eller lägre 2 = Gymnasial utbildning 3 = Eftergymnasial utbildning
REGION ¹	1 = Storstäder 2 = Förortskommuner 3 = Större städer 4 = Övriga kommuner
MERITVÄRDE ÅRSKURS 8	1 = Uppgift saknas 2 = < 160 3 = 165-190 4 = > 190

Med högsta utbildning föräldrar avses högsta avslutade utbildning till och med 2007. Utbildningen avser den förälder som har högst utbildning.

Med region avses den region där individen var folkbokförd i februari 2008.

I följande avsnitt analyserar vi variablerna i tabell 1 för att slutligen bestämma en hjälpvektor.

¹ För definition av regioner, se <http://www.skl.se/artikel.asp?A=11248&C=445>

4 Analys av hjälpinformation

4.1 Kriterium 1: Variabeln samvarierar med svarsbenägenheten

För att se huruvida hjälpvariablerna uppfyller det första kriteriet, studeras sambandet mellan den dikotoma variabeln svarande/bortfall och hjälpvariablerna. Det görs genom att beräkna skattad andel svarande i olika grupper, bestämda av respektive hjälpvariabel. Den totala svarsandelen har skattats till 61 procent.

Vid stora skillnader mellan svarsandelarna utgör variabeln en stark kandidat till hjälpvariabel.

Tabell 2. Andel svarande fördelat på kön

Kön	Svarsandel (%)
Kvinnor	65,7
Män	56,3
Totalt	60,9

Tabell 3. Andel svarande fördelat på födelseland

Födelseland	Svarsandel (%)
Sverige	60,9
Övriga Världen	59,7
Totalt	60,9

Tabell 4. Andel svarande fördelat på region

Region	Svarsandel (%)
Storstäder	55,4
Förortskommuner	61,9
Större städer	63,1
Övriga kommuner	61,0
Totalt	60,9

Tabell 5. Andel svarande fördelat på högsta utbildning föräldrar

Utbildningsnivå	Svarsandel (%)
Grundskoleutbildning	47,6
Gymnasial utbildning	55,4
Eftergymnasial utbildning	67,8
Totalt	60,9

Tabell 6. Andel svarande fördelat på meritvärde årskurs 8

Meritvärde årskurs 8	Svarsandel (%)
Uppgift saknas	56,2
<160	54,6
165-190	59,8
>190	71,8
Totalt	60,9

Tabellerna 2-6 visar att variablerna kön, högsta utbildning föräldrar och meritvärde årskurs 8 kan anses som starka (beträffande kriterium 1). Även för variabeln region finns en tendens att elever i storstadsområden svarar i lägre grad än elever i övriga regioner.

4.3 Kriterium 3: Variabeln avgränsar (viktiga) redovisningsgrupper

Om hjälpvariabeln avgränsar viktiga redovisningsgrupper kan kvaliteten bli bättre i dessa grupper. Framförallt blir skattningarna säkrare om hjälpvariabeln väl avgränsar redovisningsgruppen.

Variabeln kön avgränsar redovisningsgrupper och bör därför vara med i hjälpvektorn om det är möjligt.

4.4 Slutligt val av hjälpvektor

I den slutliga hjälpvektorn användes alla fem hjälpvariabler. Födelseland var inte en stark variabel enligt kriterium 1. Att variabeln födelseland ändå inkluderats i hjälpvektorn motiveras med att födelseland kan vara en redovisningsgrupp av intresse.

Efter en sammanvägning av analysen kring de tre kriterierna samt efter kontroll av vikternas fördelning används följande hjälpvektor:

Kön + Födelseland + Region + Högsta utbildning föräldrar + Meritvärde årskurs 8

5 Teknisk beskrivning av urval och estimation

Vi har en population U bestående av N personer. De parametrar vi är intresserade av är främst funktioner av två totaler $Y = \sum_U y_k$ och $Z = \sum_U z_k$, där y_k är värdet på variabel y för person k och z_k värdet på en annan variabel för samma person. Vi kan definiera y (och även z) som en dikotom variabel, d.v.s.

$$y_k = \begin{cases} 1 & \text{om person } k \text{ har studerade egenskap} \\ 0 & \text{för övrigt} \end{cases} \quad (5.1)$$

Det finns givetvis också intresse av parametrar för olika redovisningsgrupper. Låt oss benämna dessa $U_1, \dots, U_d, \dots, U_D$, där $U = \bigcup_{d=1}^D U_d$. Totalen för redovisningsgrupp d kan skrivas

$$Y_d = \sum_U y_{dk} \quad (5.2)$$

$$\text{där } y_{dk} = \begin{cases} y_k & \text{för } k \in U_d \\ 0 & \text{för övrigt.} \end{cases}$$

Z_d bildas på likartat sätt.

En generell parameter för redovisningsgrupp d (d kan också avse hela populationen) kan skrivas $\theta_d = C \frac{Y_d}{Z_d}$, där C är en konstant.

Den vanligaste parametern är en procentuell andel, som erhålles när $C = 100$ och $z_k = 1$ för alla k , och y är definierad enligt (5.1). Om vi låter N_d vara antalet personer i redovisningsgrupp d , då kan parametern skrivas

$$P_d = 100 \frac{\sum_U y_{dk}}{N_d} \quad (5.3)$$

Vi drar ett tvåstegs klusterurval s av storleken n , men p.g.a. övertäckning och bortfall har vi endast svarsmängden r av storleken m att utföra beräkningarna på.

Den "konventionella" estimatorm (för Y_d), har följande form:

$$\hat{Y}_d = \sum_r w_{1k} w_{2k} w_{3k} y_{dk} \quad (5.4)$$

där

$w_{1k} =$ totalt antal kommuner i respektive stratum/
antal utvalda kommuner i respektive stratum

$w_{2k} =$ totalt antal RO-områden i utvald kommun/
antal utvalda RO-områden i utvald kommun

$w_{3k} =$ totalt antal elever i respektive RO-område/
antal elever som svarat på enkäten i respektive RO-område

I estimator (5.4) används ingen ytterligare hjälpinformation än stratifieringsinformationen. Denna estimationsmetod brukar kallas "rak uppräknning inom strata".

I syfte att erhålla en estimator med mindre urvalsfel och bortfallsskevhet än estimator (5.4) utnyttjar vi hjälpinformation också i estimationen. Vi bildar en hjälpvektor \mathbf{x}_k , som anger till vilka kategorier av

Kön + Födelseland + Region + Högsta utbildning föräldrar + Meritvärde
årskurs 8

som elev k tillhör. Från Utbildningsregistret och Registret över totalbefolkningen framställer vi sedan hjälptotalerna $\sum_s \mathbf{x}_k$. Vi utnyttjar denna hjälpinformation i en kalibreringsestimator.

Kalibreringsestimatorn för totalen Y_d har följande utseende:

$$\hat{Y}_{wd} = \sum_r w_{1k} w_{2k} v_{3k} y_{dk} = \sum_r w_k y_{dk} \quad (5.5)$$

där

$$v_{3k} = 1 + (\sum_s \mathbf{x}_k - \sum_r w_{3k} \mathbf{x}_k)' (\sum_r w_{3k} \mathbf{x}_k \mathbf{x}_k')^{-1} \mathbf{x}_k \quad (5.6)$$

Vid skattning av en parameter av typen $\theta_d = C \frac{Y_d}{Z_d}$ skattas respektive total med hjälp av kalibreringsvikterna $w_k = w_{1k} w_{2k} v_{3k}$.

Referenser:

Lundström S. och Särndal C.-E. (2001). *Estimation in the Presence of Nonresponse and Frame Imperfection*. Stockholm: Statistics Sweden