

**Taulukko 2.** Suorien HT- ja GREG-estimaattoreiden keskimääräinen absoluuttinen suhteellinen virhe (Mean absolute relative error MARE %) ja keskimääräinen variaatiokerroin (mean coefficient of variation MCV %) pienissä, keskisuurissa ja suurissa domaineissa:

**Suunniteltujen domainien tilanne**

Auxiliary information	HT		GREG			
	1 None		2 Domain sizes and domain totals of EMP		3 Domain sizes and domain totals of EMP and EDUC	
Domain sample size class	MARE %	MCV %	MARE %	MCV %	MARE %	MCV %
Minor $8 \leq n_d \leq 33$	11.5	11.9	5.8	7.7	6.4	6.8
Medium $34 \leq n_d \leq 45$	7.6	9.0	3.7	8.0	3.6	8.1
Major $46 \leq n_d \leq 277$	12.5	5.2	4.3	4.7	5.2	3.7

**Esimerkki 1 Suunnitellut osajoukot, HT ja GREG: Suora estimointi**

Kotitalousotos: Ositettu  $\pi$ PS (WOR- tyyppinen ositettu PPS)

Kokomuuttuja: Kotitalouden jäsenten lukumäärä

Ositteet: Seutukunnat (domains,  $D = 12$ )

Estimaattorit: HT, kaava (21)

$$\hat{t}_{dHT} = \sum_{k \in s_d} a_k y_k \quad \hat{V}_A(\hat{t}_{dHT}) = \frac{1}{n_d(n_d - 1)} \sum_{k \in s_d} (n_d a_k y_k - \hat{t}_{dHT})^2$$

Suora GREG, kaavat (30), (34) ja (36)

$$\hat{t}_{dGREG} = \sum_{k \in U_d} \hat{y}_k + \sum_{k \in s_d} a_k e_k = \sum_{k \in s_d} a_k g_{dk} y_k$$

$$\hat{V}_2(\hat{t}_{dGREG}) = \sum_{k \in s_d} \sum_{l \in s_d} (a_k a_l - a_{kl}) g_{dk} e_k g_{dl} e_l$$

$$g_{dk} = I_{dk} + I_{dk} (\mathbf{t}_{dx} - \hat{\mathbf{t}}_{dx})' \hat{\mathbf{M}}_d^{-1} \mathbf{x}_k, \quad \hat{\mathbf{M}}_d = \sum_{i \in s_d} a_i \mathbf{x}_i \mathbf{x}_i'$$

GREG-estimaattorin avustavat D-mallit:

$$Y_k = \beta_{0d} + \beta_{1d} \text{EMP}_k + \varepsilon_k \quad (\text{sarake 2})$$

$$Y_k = \beta_{0d} + \beta_{1d} \text{EMP}_k + \beta_{2d} \text{EDUC}_k + \varepsilon_k \quad (\text{sarake 3})$$

**Taulukko 3.** Suoran HT-estimaattorin ja epäsuoran GREG-estimaattoreiden keskimääräinen absoluuttinen suhteellinen virhe (Mean absolute relative error MARE %) ja keskimääräinen variaatiokerroin (mean coefficient of variation MCV %) pienissä, keskisuurissa ja suurissa domaineissa:

**Ei-suunniteltujen domainien tilanne**

Auxiliary information	HT		GREG	
	1 None		2 Domain sizes and domain totals of EMP	
Domain sample size class	MARE %	MCV %	MARE %	MCV %
Minor $8 \leq n_d \leq 33$	11.5	28.3	7.6	9.0
Medium $34 \leq n_d \leq 45$	7.6	20.3	3.8	8.1
Major $46 \leq n_d \leq 277$	12.5	9.6	4.1	5.0

**Esimerkki 2 Ei-suunnitellut osajoukot**

**HT: Suora estimointi**

**GREG: Epäsuora estimointi**

Kotitalousotos:  $\pi$ PS (WOR- tyyppinen PPS, ei ositusta)

Kokomuuttuja: Kotitalouden jäsenten lukumäärä

Estimaattorit: HT, kaava (21)

$$\hat{t}_{dHT} = \sum_{k \in s_d} a_k y_k \quad \hat{V}_U(\hat{t}_{dHT}) = \frac{n}{n-1} \sum_{k \in s} (a_k y_{dk} - \hat{t}_d / n)^2$$

GREG, kaavat (30), (41) ja (42)

$$\hat{t}_{dGREG} = \sum_{k \in U_d} \hat{y}_k + \sum_{k \in s_d} a_k e_k = \sum_{k \in s} a_k g_{dk} y_k$$

$$\hat{V}(\hat{t}_{dGREG}) = \sum_{k \in s} \sum_{l \in s} (a_k a_l - a_{kl}) g_{dk} e_k g_{dl} e_l$$

$$g_{dk} = I_{dk} + (\mathbf{t}_{dx} - \hat{\mathbf{t}}_{dx})' \hat{\mathbf{M}}^{-1} \mathbf{x}_k, \quad \hat{\mathbf{M}} = \sum_{i \in s} a_i \mathbf{x}_i \mathbf{x}_i'$$

GREG-estimaattorin avustava P-malli:

$$Y_k = \beta_0 + \beta_1 \text{EMP}_k + \varepsilon_k \quad (\text{sarake 2})$$