

University of Groningen

Controlling omitted variables and measurement errors by means of constrained autoregression and structural equation modeling

Suparman, Yusep

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

2015

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Suparman, Y. (2015). *Controlling omitted variables and measurement errors by means of constrained autoregression and structural equation modeling: Theory, simulations and application to measuring household preference for in-house piped water in Indonesia*. [Thesis fully internal (DIV), University of Groningen]. University of Groningen.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Abstract

Most studies on domestic water valuation reported that rural households had low preferences for in-house piped water service. Accordingly, the governments in developing countries, particularly the Government of Indonesia, have focused piped water system extensions only in urban areas. This policy results in a big gap between piped water system coverage in urban and rural areas. Nevertheless, there is growing evidence that the willingness to pay for piped water in rural areas in Indonesia is increasing. Particularly, the rural households increasingly choose vended water for consumption. Since vended and bottled water are more expensive than in-house piped water, the increase may indicate an increase in the preferences of rural households for piped water.

To confirm the increase in rural households' preferences for in-house piped water, I aimed this thesis at shedding further light on the preferences for in-house piped water in rural and urban Indonesia. Particularly first, I introduced constrained autoregression (CAR) Structural Equation Modeling (SEM) – ASEM for controlling time-varying omitted variables and measurement errors in a hedonic price model used in revealing household preferences for in-house piped water connection. Second, by means of a Monte-Carlo simulation, I compared CAR to the commonly used approaches for controlling omitted variables, viz. the latent fixed effect model, first order differencing regression, demeaning regression, and the autoregressive model. Third, also by a Monte-Carlo simulation, I tested sensitivity of CAR specification in response to the presence of omitted variable bias. Fourth, I applied ASEM to analyze the preference for in-house piped water in rural and urban Indonesia.

From the first objective I found that ASEM performs well in controlling both omitted variables and measurement errors. And from its application to urban data I found

that omitted variables and measurement errors should be controlled simultaneously as done by ASEM. From the second objective I found that CAR constrained autoregression (Suparman et al., 2014) outperforms the alternative omitted variables correction procedures in terms of bias and mean square errors. In addition, analysis of the impacts of the simulation parameters on the bias showed that only in the case of CAR, the impacts of the determinants on estimator bias are very small. From the third objective, I found that under no omitted variable conditions the probabilities of CAR acceptance are lower than the specified significance level, while under omitted variable conditions they are at unity. Accordingly, CAR is an acceptable vehicle to control for time-varying omitted variables. From the fourth objective, on the basis of the Indonesia Family Life Survey data set, I found that on average urban and rural households have the same willingness to pay for in-house piped water i.e. 34.24% of their monthly house rent. For the 25% urban and rural households with lowest expenditure, this percentage is equivalent to 9.41% and 7.57% of their monthly expenditure, respectively. The findings support a need for further investment in in-house piped water in both areas, particularly for the households with the lowest expenditure levels.

Keywords: constrained autoregression, in-house piped water, hedonic price model, Indonesia, measurement error, Monte-Carlo simulation, rural, structural equation modeling, time-varying omitted variable, urban, willingness to pay.

Beknopte Samenvatting

De meeste onderzoeken betreffende de waardering van huishoudelijke watervoorziening rapporteren dat landelijke huishoudens minder voorkeur hebben voor in pandige leidingwatervoorziening dan stedelijke. In overeenstemming hiermee hebben regeringen van ontwikkelingslanden, in het bijzonder die van Indonesië, zich erop gericht de uitbreiding van waterleidingsystemen alleen in stedelijke gebieden uit te voeren. Dit beleid heeft geleid tot een groot verschil in de dekkingsgraad tussen landelijke en stedelijke gebieden. Echter, het wordt steeds meer duidelijk dat de bereidheid om te betalen voor leidingwater in landelijke gebieden groeiende is. In het bijzonder kiezen de landelijke huishoudens in toenemende mate gevent drinkwater voor consumptie. Aangezien gevent en gebotteld water duurder zijn dan in pandig leidingwater, mag deze toename wijzen op een toename in de voorkeur van landelijke huishoudens voor leidingwater.

Het doel van dit proefschrift is de voorkeur voor in pandig leidingwater in landelijk en stedelijk Indonesië nader te analyseren. Ten behoeve hiervan ik allereerst het gerestricteerde autoregressieve (CAR) - structurele vergelijkingen modellering (SEM) – (ASEM) geïntroduceerd om te controleren voor tijdvariërende weggelaten variabelen en meetfouten in een hedonistisch prijsmodel. Op de tweede plaats heb ik door middel van Monte-Carlo simulatie CAR vergeleken met de gebruikelijke benaderingen bij het controleren voor weggelaten variabelen, te weten: latente gefixeerde effectenmodel, eerste-orde verschillen regressie, regressie met gecentreerde variabelen en het autoregressieve model. Op de derde plaats, eveneens door middel van Monte-Carlo simulatie, heb ik de gevoeligheid van de CAR specificatie getoetst voor de bias als gevolg

van weggelaten variabelen. Op de vierde plaats heb ik ASEM toegepast om de voorkeur voor in pandig leidingwater in landelijk en stedelijk Indonesië te analyseren.

Met betrekking tot het eerste doel heb ik gevonden dat ASEM weggelaten variabelen en meetfouten adequaat controleert. Op basis van de toepassing op stedelijke gegevens heb ik gevonden dat voor ontbrekende variabelen en meetfouten gelijktijdig gecontroleerd moet worden zoals wordt gedaan door ASEM. Met betrekking tot de tweede doelstelling heb ik gevonden dat CAR beter presteert dan de alternatieve correctie-procedures voor weggelaten variabelen in termen van bias en gemiddelde kwadratische fout. Bovendien toonden de effecten van de simulatie-parameters op de bias aan dat alleen in het geval van CAR de determinanten van bias zeer geringe invloed hadden. Met betrekking tot het derde doel heb ik gevonden dat onder de conditie van geen weggelaten variabele de kansen op aanvaarding van CAR kleiner zijn dan het gespecificeerde significantie-niveau, terwijl ze onder de conditie van een of meer weggelaten variabelen 1 zijn. Gevolglijk is CAR een acceptabel middel om te controleren voor weggelaten variabelen. Met betrekking de vierde doelstelling vond ik op basis van de gegevens van de Indonesia Family Life Survey, dat een gemiddeld stedelijk en landelijk huishouden dezelfde bereidheid om te betalen hadden voor in pandig leidingwater, namelijk 34.24% van de maandelijkse huishuur. Voor de 25% stedelijke en landelijke huishoudens met de laagste uitgaven is dit percentage equivalent met 9.41% en 7.57% van hun maandelijkse uitgaven, respectievelijk. Deze resultaten ondersteunen de behoefte aan voortgezette investering in in pandige waterleiding in zowel landelijke als stedelijke gebieden, in het bijzonder ten gunste van huishoudens met de laagste uitgavenniveaus.

Sleutelwoorden: gerestricteerde autoregressie, in pandig leidingwater, hedonistisch prijsmodel, Indonesië, meetfouten, Monte-Carlo simulatie, landelijk, structurele vergelijkingen modellering, tijdvariërende weggelaten variabele, stedelijk, bereidheid om te betalen.