

Känslighetsanalyser viktbaserad avfallstaxa och insamling av matavfall

I Konjunkturinstitutets årliga miljöekonomiska rapport, Miljö, ekonomi och politik 2016, studeras effekterna av en viktbaserad avfallstaxa och kommunal insamling av matavfall på olika avfallsströmmar. I denna promemoria presenteras några känslighetsanalyser som har gjorts i samband med studien. Känslighetsanalysen indikerar att resultaten som presenteras i den årliga rapporten är robusta mellan olika modellspecifikationer.

KÄNSLIGHETSANALYSER

I alla empiriska analyser finns åtminstone tre potentiella felkällor: felaktiga uppgifter i datamaterialet, icke-representativt urval och felspecificerade modeller. Nedan beskrivs felkällorna och de känslighetsanalyser som har utförts.

Det datamaterial som används i den årliga rapporten är i huvudsak hämtat från Avfall Web, där kommunerna själva rapporterar in avfallsrelaterade uppgifter. Avfall Sverige (2015) belyser att felaktiga uppgifter kan förekomma eftersom kommunerna inte alltid kvalitetsgranskar de inmatade uppgifterna. Att felaktiga uppgifter kan förekomma är på intet sätt unikt för detta datamaterial, utan gäller i princip i alla typer av statistiska undersökningar (i större eller mindre omfattning). För att minska problemet med felaktiga uppgifter kan olika metoder användas; antingen kan analytikern plocka bort uppgifter som förefaller vara felaktiga baserat på en visuell inspektion, eller kan extrema observationer identifieras med hjälp av en statistisk beslutsregel. Vi har valt det senare och låter en förprogrammerad algoritm i statistikprogrammet STATA identifiera extremobservationer (givet vissa kriterier) eftersom metoden minskar risken för att analytikern själv påverkar resultatet. Vi har även gjort en känslighetsanalys där ytterligare observationer plockats bort efter visuell inspektion. Känslighetsanalysen visar att resultaten som presenteras i tabell 8 och tabell 18 i Miljö, ekonomi och politik 2016 inte ändras om fler extremobservationer plockas bort efter visuell inspektion. Vi har även testat att byta ut de uppgifter om insamling av förpackningar och tidningar som finns i Avfall Web mot motsvarande uppgifter från Förpacknings- och Tidningsinsamlingen (FTI). Den huvudsakliga skillnaden blir då att den ökande effekten av vikttaxan på insamlade mängder förpacknings- och tidningsavfall verkar vara ihållande.

Eftersom inte alla kommuner rapporterar in information till Avfall Web, och eftersom vissa frågor lämnats obesvarade, kan endast informationen från ett urval av kommunerna användas i analysen. För de behandlade mängderna används cirka 40 procent av kommunerna (under den aktuella tidsperioden). Eftersom urvalet inte är slumpmässigt kan det finnas systematiska skillnader mellan kommuner som är med i urvalet och kommuner som inte är det. Om det finns systematiska skillnader kan slutsatserna bli missvisande. Vi kan genom att studera bakgrundsvariablerna (tabell 7 i Miljö, ekonomi och politik 2016) se att det finns signifikanta skillnader i bland annat medelinkomst, utbildning, arbetslös-

het, ålder och andel som röstar på miljöpartiet¹ mellan kommuner som är med i urvalet och kommuner som inte är det. För att se om det sneda urvalet påverkar resultatet testar vi att endast inkludera år 2014 i skattningarna eftersom det inte finns några signifikanta skillnader i bakgrundsvariablerna mellan kommunerna det året (vilket framförallt beror på att kommunerna blivit bättre på att rapportera in till Avfall Web över tiden).²

Slutligen måste de ekonometriska modellerna vara korrekt specificerade. För att en modell ska vara korrekt specificerad måste rätt förklarande variabler inkluderas i modellen. Om en variabel felaktigt utesluts ur modellen kan skattningarna bli missvisande (icke väntevärdesriktiga), om irrelevanta variabler inkluderas kan skattningarna visa att övriga variabler inte har en signifikant effekt på utfallet, trots att de egentligen har det. Vi har valt att inkludera relativt många policyvariabler, fyra för den viktbaseerade avfallstaxan och fyra för särskilda system för insamling av mat. Detta har vi gjort för att policies kan börja verka med fördröjning eller endast ha en temporär effekt. Vi har dock gjort känslighetsanalyser med modeller där endast en variabel för varje policy används. Vidare finns risk för att vi utelämnat viktiga policyvariabler som påverkar utfallet. Förekomsten av hemsortering via flerfackskärl och antal återvinningscentraler skulle kunna vara en sådan policy. I känslighetsanalyserna har vi därför inkluderat de variablerna i modellerna.

Resultaten från känslighetsanalyserna finns presenterade i tabell 1 nedan och visar inga kvalitativa skillnader i resultat jämfört med resultaten i tabell 8 i den årliga rapporten

AUTOKORRELATION OCH SERIELL KORRELATION

En annan viktig del av en korrekt specificerad modell är att feltermen har rätt form. Om det finns mönster i feltermen (i form av heteroskedastisitet och autokorrelation) går det inte längre att bedöma om variabler har en signifikant påverkan på utfallet. För att hantera detta problem har vi använt oss av klustrade standardfel som är robusta för heteroskedastisitet och autokorrelation.

ENDOGENITETSPROBLEM

Feltermen kan även få en felaktig form om det finns dubbelriktade orsakssamband. I det fall som är aktuellt i den årliga rapporten kan orsakssambanden mellan avfallsmängder, kostnader och olika styrmedel vara dubbelriktade.

Vanlig regressionsanalys utgår från att högerledsvariablerna påverkar vänsterledsvariablerna. Om även vänsterledsvariablerna påverkar högerledsvariablerna föreligger så kallad endogenitet.³ Endogenitet gör att de skattade koefficienterna inte längre är väntevärdesriktiga. För att hantera detta problem kan olika statistiska metoder användas.

¹ Variabeln används som proxy för starka miljöpreferenser, detta har även gjorts i andra studier (se Hage och Söderholm 2008).

² Denna analys kommer på bekostnad av att fixa effekter inte längre kan användas.

³ Endogenitet kan även uppstå på andra sätt.

På ett principiellt plan kan man tänka sig följande orsakssamband:

$$Avfall_{it} = \alpha + \beta_1 Priset_t + \beta_2 D_{Policy,t} + \varepsilon$$

Där i indikerar olika typer av *Avfall* (exempelvis kärll- och säckavfall) i perioden t , *Pris* är priset som hushållen betalar för sophämtning (vilket är lika med kommunens kostnad för sophämtning om självkostnadsprincipen tillämpas), D är en dummyvariabel som är lika med ett om kommunen har en viss policy (viktbaserad avfallstaxa eller ett system för insamling av matavfall), ε är en slumpterm och β_1 och β_2 är koefficienter som ska skattas. Pilarna anger hur variablerna kan påverka varandra.

I den årliga rapporten försöker vi hantera endogenitetsproblemet genom att i) utelämna priset ur ekvationen och ii) utnyttja det faktum att det tar lång tid att implementera en policy. Avfall Sverige (2011) uppskattar exempelvis att införandet av matinsamling, från planeringsstadiet till fullskalig implementering, tar minst tre år. Mängden avfall i perioden t kan därför inte påverka policyn i samma tidsperiod eftersom beslutet om policyn troligen har tagits långt innan. När vi utesluter priset ur ekvationen innebär det att koefficienten för policyvariabeln (β_2) inte bara kommer att tillskrivas den direkta effekten av policyvariabeln på mängden avfall, utan även den indirekta effekten som går via policyvariabelns effekt på priset. Detta är ett mindre problem eftersom vi i huvudsak är intresserade av den totala effekten av policyn på mängden avfall.

KÄLLOR

- Avfall Sverige (2011), ”Införande av system för insamling av källsorterat matavfall”, Guide #2 oktober, Avfall Sverige, Malmö.
- Avfall Sverige (2015), ”Hushållsavfall i siffror – kommun- och länsstatistik 2014”, Rapport 2015:25, Avfall Sverige, Malmö.
- Hage, O och P Söderholm (2008), ”An econometric analysis of regional differences in household waste collection: the case of plastic packaging waste in Sweden”, *Waste management*, vol 28, s 1720–1731.

Tabell 1 Känslighetsanalys

Kg/ just. inv.

	Hushållsavfall (totalt)		Kärl- och säckavfall till förbränning		Mat till biologisk behandling		Materialåtervinning		Övrig behandling	
	2012-2014	2014	2012-2014	2014	2012-2014	2014	2012-2014	2014	2012-2014	2014
Vikttaxa	-10,68 (-0,42)	17,89 (0,48)	-4,645 (-0,45)	-2,788 (-0,26)	-14,74** (-2,97)	-16,17** (-3,23)	9,300 (0,95)	10,37 (0,65)	-0,593 (-0,04)	26,48 (1,31)
Mat	23,67 (1,02)	32,64 (1,34)	-65,78** (-7,28)	-60,98** (-6,55)	46,74** (12,85)	47,08** (12,14)	13,71** (2,29)	18,43** (2,30)	29,00* (1,73)	28,10 (1,66)
Flerfackskärl	131,8** (4,01)	136,4** (4,28)	-12,60 (-1,49)	-11,68 (-1,31)	11,41** (2,88)	10,63** (2,15)	17,59** (2,50)	19,80* (1,71)	115,4** (4,66)	117,6** (5,28)
ÅVC	-1,798 (-0,51)	-1,985 (-0,48)	-3,651* (-1,79)	-1,941 (-1,15)	1,588* (1,77)	0,793 (0,91)	0,251 (0,24)	-0,189 (-0,13)	0,0138 (0,01)	-0,648 (-0,21)
Bakgrundsvariabler	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
N	286	112	286	112	286	112	286	112	286	112

Anm. t-statistikor inom parentes