



GÖTEBORGS UNIVERSITET
HANDELSHÖGSKOLAN

Fungerar viktbaserad avfallstaxa som styrmedel för att minska mängden hushållsavfall?

Peter Holmström & David Relan
C-opsats, 15hp, VT15
Institutionen för Nationalekonomi och Statistik
Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet
Handledare: Hans Bjurek & Leif Andersson

Introduktion

För att minska avfallsmängderna och öka källsorteringen har flera länder samt kommuner i Sverige valt att övergå från volymbaserad avfallstaxa till viktbaserad avfallstaxa. Göteborgs stad har successivt infört vikttaxa under åren 2010-2013. Tidigare utvärderingar i Sverige hävdar att införandet av taxan har minskat restavfall med ca 20-31 procent. För att se om införandet har gett önskat resultat i Göteborg har vi kontrollerat för trender och andra faktorer som kan tänkas påverka avfallsmängden. På grund av att taxan införts vid olika tidpunkter för Göteborgs stadsdelar kan vi använda oss av paneldata och en ekonometrisk regression där vi använder fixed effects. Därmed kontrollerar vi för skillnader mellan de olika stadsdelarna och för vilka trender som är gemensamma. Vi har månadsvis paneldata över mängden avfall från nio stadsdelar i Göteborg under perioden januari 2009 till november 2014.

Det finns en önskan på kommunal nivå av att minska mängden avfall på grund av dess miljöpåverkan. Denna vilja härstammar från riktlinjer som är författade inom EU. Ett sätt att minska mängden avfall är att debitera den som orsakar avfall och frågan är huruvida vikttaxan är ett bra alternativ för att minska mängden avfall.

När vi inte använder oss av någon form av kontrollvariabler kan vi se att vikttaxans effekt innebär en minskning av restavfall med ca 14 procent. Vi har sett en trend av minskat avfall som började innan vikttaxan infördes och den trenden förklarar den största delen av minskningen. När vi kontrollerar för trenden och andra faktorer finner vi att vikttaxans effekt på restavfall är en minskning med tre procent jämfört med om vikttaxan inte hade införts. Den viktbaserade avfallstaxan fungerar bättre på enfamiljshus än flerfamiljshus då incitament saknas för hushåll i flerfamiljshus.

Om en kommun med stor andel flerfamiljshus vill införa vikttaxa så anser vi att det är viktigt att kommunen skapar ett system som gör vikttaxan effektiv även för flerfamiljshus.

Innehåll

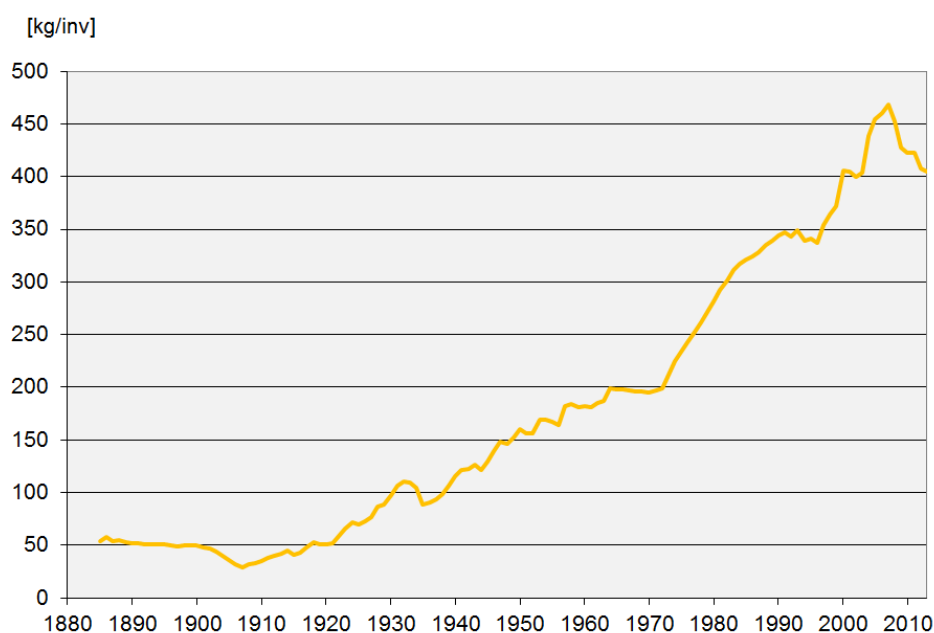
Introduktion.....	1
1 Inledning.....	3
2 Tidigare utvärderingar av vikttaxans effekt	8
2.1 Källsortering	8
2.2 Minskar totala mängden avfall?.....	8
2.3 Informationskampanjer.....	9
2.4 Problem med tidigare studier.....	9
3 Metod.....	11
4 Data	14
5 Resultat.....	18
5.1 Vikttaxans effekt på restavfall samt matavfall.	18
5.2 Övriga statistiska tester.....	21
6 Problem/diskussion	25
7 Slutsatser	27
8 Tack.....	29
9 Appendix	30
10 Källor.....	35

1 Inledning

Göteborgs stad har som delmål i sitt klimatprogram beslutat att stadens mängd hushållsavfall per person ska minska med 30 procent till år 2030 jämfört med 2010. Göteborgs klimatmål följer Sveriges nationella miljömål och program för förebyggande av avfall som i sin tur härleds från EU:s riktlinjer. Förutom att avfall i sig påverkar miljön på olika sett beroende på hur man hanterar avfallet så innebär det även stora mängder utsläpp i framställningsfasen och åtgång av resurser. Så målet med mindre mängd avfall kan även tolkas som ett mål av minskad konsumtion. När en produkt förbrukats finns det en miljövinna i att sortera avfallet rätt så att materialet kan återvinnas eller återanvändas. Ur miljösynpunkt hade det varit bäst om produkten aldrig producerats och konsumerats, då reduceras utsläppen av växthusgaser från produktion och transport, dessutom är det en mindre åtgång av materialresurser. Göteborgs mål att minska mängden avfall är ett av flera i stadens klimatprogram som följer de riktlinjer EU har utstakat, alla människor är en del av klimatförändringarna och det krävs en beteendeförändring hos människor, företag och politiker för att minska påverkan på klimatet och användandet av jordens resurser. Konsekvensen av att inte uppnå målen leder till svårigheter på sikt då framtida generationer av göteborgare och världsmedborgare kommer drabbas av klimatförändringar.

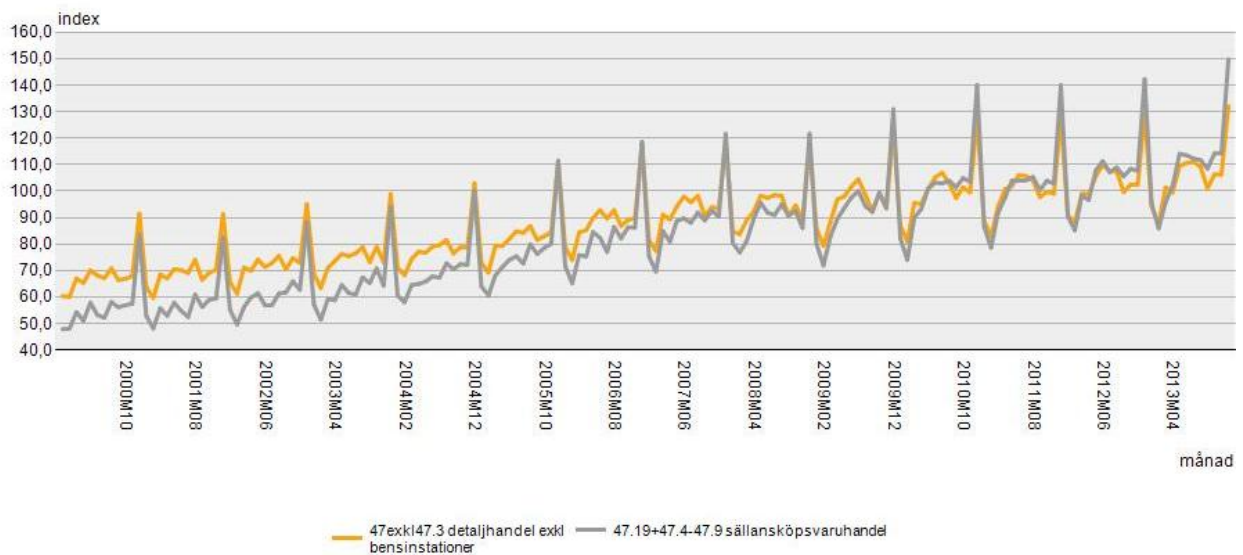
Kan man få en människa att ändra sitt beteende genom att synliggöra hur mycket avfall personen i fråga orsakar? Leder det i så fall till minskad konsumtion? Ett sätt att synliggöra avfallsmängden är att ta betalt för mängden avfall en person orsakar. Det skapar ett incitament för hushåll att minska mängden avfall.

Under de senaste åren har viktbaserad avfallstaxa blivit allt vanligare. Syftet med viktbaserad avfallstaxa är främst att minska den totala avfallsmängden samt att öka utsortering av matavfall och återvinningsmaterial. Tidigare utvärderingar visar att restavfall som ofta benämns som kärl och säckavfall har minskat till följd av vikttaxan, medan matavfall och de övriga utsorterade avfallen har ökat.¹ Ur miljösynpunkt har taxan bidragit till bättre återvinning men kan inte visa på mindre avfall generellt och därmed kan det inte sägas ha påverkat konsumtionen. Tidigare undersökningar har inte i samma grad som den här fokuserat på storstaden. Vårt syfte med uppsatsen är att undersöka om viktbaserad avfallstaxa är en effektiv metod för att minska mängden restavfall i Göteborg.

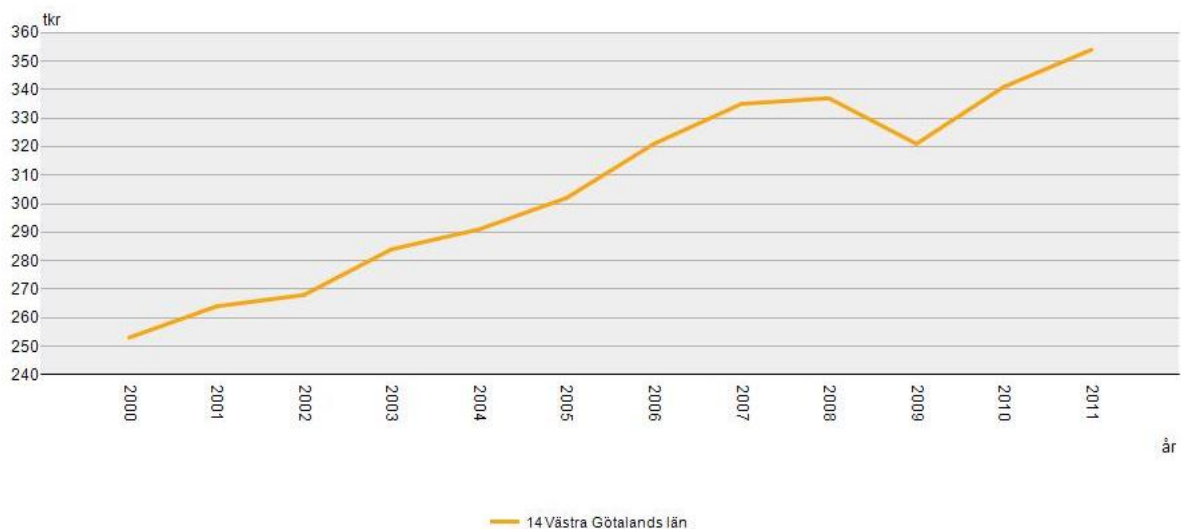


Figur 1 – Hushållsavfall per person i Göteborg, år 1885-2013. Källa Kretsloppskontoret, Göteborgs Stad. De har sammanställt data från Kretsloppskontoret, statistisk årsbok Göteborg och Chalmers-rapport ISSN 1102-3678.

¹ I statistiken från Göteborgs avfallshantering benämns dessa data som fint brännbart avfall. Vi använda dessa synonymt i texten, men det betecknar avfallet som inte har sorterats till materialåtervinning, matavfall, grovsopor eller annat farligt avfall.



Figur 2 – Hushållens konsumtion inom detaljhandeln, fasta priser efter näringsgren SNI 2007 och månad (Källa SCB)



Figur 3 – Bruttoregionalprodukt (BRP, ENS95) per invånare, löpande priser, tkr efter region och år (Källa SCB)

Många använder avfall som ett mått på konsumtion, däribland Göteborgs stad i deras klimatprogram. Enligt teorin ska konsumtion (samt tillväxt) vara positivt korrelerade med avfallsmängden. Det är ju logiskt att hushållsavfall härstammar från produkter som hushållen har konsumerat. När vi har granskat relationen mellan hushållsavfall per person i Göteborg med tillväxttakt och konsumtionstrender så stämmer den teorin historiskt sett, men det verkar ha skett en frikoppling som visar tecken på ett brott kring 2007, då mängden avfall minskar medan

konsumtion och BRP² fortsätter stiga. Vikttaxan har införts i Göteborg 2010-2013, samtidigt visar figur 1 på hur mängden hushållsavfall per person i Göteborg börjar minska redan 2007.³ Figur 2 och figur 3 visar hur hushållens konsumtion samt BRP har en fortsatt positiv trend, de dippar 2009, cirka två år efter nedgången av avfall men återhämtar sig på ett sätt som inte avfallsmängderna gjort. Vi har inte möjlighet att undersöka om konsumtionen minskat till följd av vikttaxan då vi saknar konsumtionsdata per stadsdel i Göteborg. Vi anser att det är viktigt att undersöka om det skett en minskning av avfall i Göteborg under perioden 2009-2014, och hur stor del av minskningen som i så fall beror på trenden av minskat avfall och vilken effekt införandet av vikttaxan har haft. Tidigare studier i Sverige har inte lika tydligt utvärderat en storstadsregion som Göteborg, vi tror att effekten av vikttaxan är lägre i storstan på grund av de har en större andel flerfamiljshus jämfört med andra kommuner.

Med viktbaserad avfallstaxa avses ett avfallssystem där kärll och säckavfall vägs och där vikten utgör debiteringsunderlag för kunden. Det fungerar som ett ekonomiskt styrmedel där den som genererar avfall ska betala. I Sverige består taxan oftast av en fast grundavgift som kompletteras med en rörlig del som baseras på vikt.

Först ut med att prova på registrering av avfallsvikt var Danmark och Schweiz 1992 (RVF, 1994). Varberg var den första kommunen i Sverige som övergick från volymbaserad till viktbaserad taxa och flera kommuner har följt efter. År 2014 var det 31 av 290 kommuner som använde sig av viktbaserad taxa för kärll. Det är upp till kommunerna att fatta beslut angående avfallshantering och orsaker till att införa viktstaxa har varierat, argument har varit att det leder till minskad mängd total avfall, åtminstone en minskning av restavfall, ökning av materialåtervinning och ett fjärde argument innebär att det ska leda till ett rättvisare system då man betalar för sitt eget avfall.

Göteborg har successivt infört viktbaserad avfallstaxa, i januari 2010 började man i Askim och under 2011-2013 så infördes taxan i alla stadsdelar förutom Södra skärgården. Schmidt, Sjöström, Palm & Ekvall (2012) genomförde från oktober 2010 till mars 2012 ett projekt där kvalitativa intervjuer i två av områdena har relaterats till kvantitativ data. I de intervjuade hushållen har restavfallet minskat med minst 20 procent och matavfallet ökat, i de fyrtyotal

² Bruttoregionprodukt (BRP) är den regionala motsvarigheten till bruttonationalprodukt (BNP). Värdet av all produktion av varor och tjänster i en region, den används för att visa den ekonomiska utvecklingen inom regionen.

³ Vi har fått tillgång till denna graf genom den kommunala förvaltningen Kretslopp och Vatten i Göteborg 2014-11-21.

intervjuer som genomfördes kan inte respondenterna ange att vikttaxan har påverkat deras konsumtion. Den undersökningen menar att vikttaxan inte förändrat beteendet hos de intervjuade, snarare har införandet bekräftat och förstärkt beteende hos dem som redan sorterat ut matavfall och återvinning. Det ekonomiska incitamentet har varit marginella och hushållen har haft svårt att förstå faktureringsmetoden (se figur 7 i appendix för exempel på en faktura).

Kostnaden i Göteborg delas upp i tre delar, grundavgift, hämningsavgift och viktavgift. Grundavgiften finansierar administrativa kostnader, återvinningscentraler och miljöstationer. Hämningsavgiften täcker kostnaderna för transport, insamling, behållare, säckar och påsar. Denna avgift varierar beroende på behållarens storlek, avfallsslag och hur ofta avfallet hämtas. Grundavgiften tillsammans med hämningsavgiften utgör den fasta årsavgift som debiteras villor och radhus såväl som flerbostadshus och verksamheter med hushållsavfall. Till den fasta avgiften tillkommer den rörliga viktavgiften som är 1,60 kr per kilo inklusive moms (Kretslopp och Vatten 2014). Matavfall kostar inget eftersom staden vill uppmuntra till att sortera ut mat från restavfall. Möjligheterna att minska sin kostnad är alltså att sortera ut mat och förpackningar så att det blir så lite restavfall som möjligt, då minskar den rörliga avgiften. Samt att minska restavfallet så pass mycket så att det går att byta till ett mindre kärl eller att avfallet inte behöver hämtas lika ofta, då är det möjligt att spara pengar på den fasta avgiften.

För att systemet ska fungera så krävs det att alla avfallsbehållare märks med en RFID-tag, en slags streckkod. Renhållnings fordon måste vara utrustat med en våg och en läsarutrustning som registrerar enskilda behållares identitet, tidpunkt och position. Dessutom krävs ett mjukvarusystem där fordonet kan överföra informationen till kommunen.

I nästa avsnitt sammanfattar vi tidigare studier, därefter beskriver vi metod i avsnitt tre. I avsnitt fyra presenteras den data vi har tillgång till. Det följs upp av resultat, diskussion och slutsats.

2 Tidigare utvärderingar av vikttaxans effekt

2.1 Källsortering

Flera utvärderingar tyder på att viktbaserad avfallstaxa stimulerar bättre källsortering. Volymbaserad taxa som ofta är alternativet har inte lika bra incitament till att minska kärll och säckavfall enligt Nilsson (2004). Då betalar kunden per tömning och om behållaren är halvtom kan det upplevas som en förlust då hushållet får betala för en större tjänst än de behöver. Det lönar sig inte att minska sitt avfall om man inte minskar det så mycket så att man kan byta till en mindre behållare.

Enligt Gidlund och Lundström (2008) så har man i andra länder som infört vikttxa kunna konstatera att det bidragit till minskat kärll och säckavfall och att anledningen är bättre källsortering. I Sverige har tidigare undersökningar visat på minskat kärll och säckavfall till följd av införandet av vikttxa, det har dock varit svårare att redogöra för avfallets alternativa flöden. Där man sett tendenser till förändringar har det varit svårt att bevisa att det beror på vikttxan (Gidlund & Lundström 2008).

Svenska kommuner som infört vikttxa jämfördes med övriga kommuner mellan 2004–2006 (Dahlén, Hage & Lagerkvist 2009). Vikttxan hade införts både på ensamhushåll och på flerfamiljshus precis som i Göteborg som vi undersöker. De kommuner som införde taxan hade i genomsnitt 20 procent lägre mängd kärll- och säckavfall. Minskningen kunde dock inte förklaras av ökad sortering av återvinningsmaterial eftersom det var liknande mängder som övriga kommuner.

Ålander (2013) har jämfört 19 kommuner där viktbaserad taxa införts med 16 kommuner som använder volymbaserad taxa åren 1994-2012. Enligt Ålander minskar kärll och säckavfall i genomsnitt med 31 procent efter införandet men kan inte säkerställa att minskningen endast beror på införandet av taxan. Ålander har liksom vi använt sig av paneldata och fixed effects (FE).

2.2 Minskar totala mängden avfall?

Utvärderingar av vikttxan i Sverige visar på en minskning av kärll och säckavfall med 20-31 procent men har gemensamt att de har svårt att bevisa att avfallet minskar totalt sett, de flesta av utvärderingarna förklarar ofta minskningen med ökad separat sortering av matavfall,

förpackningar och tidningar. Andra förklaringar kan vara olaglig dumpning, mer avfall på återvinningscentraler eller ökad hemkompostering.

Det gjordes enkäter i samband med en undersökning i amerikanska samhällen som visade på ändrat beteende hos konsumenter, de komposterade mer, köpte produkter med mindre förpackningsmaterial samt avvisade direktreklam (Skumatz 1993).

2.3 Informationskampanjer

De studier som gjorts angående införandet av viktbaserad avfallstaxa ger en enhetlig bild av att mängderna restavfall minskar, det är dock andra faktorer än själva taxan och det ekonomiska incitamentet som spelar en avgörande roll (Jensen 2011). Information till hushållen i samband med införandet och information i allmänhet påverkar avfallsmängden, andra faktorer är tillgänglighet till återvinningsstationer och återvinningscentraler, möjlighet till kompostering, miljömedvetenhet och den inneboende moralen hos de som lämnar avfall.

Efter en undersökning i Göteborg menar Schmidt et al (2012) att mängden matavfall är större i kommuner med viktbaserad taxa, däremot anser de att orsaken till förändringen beror på ökade informationskampanjer från kommunen snarare än införandet av vikttaxan. Det ekonomiska incitamentet kan dock vara en anledning till att hushållen läser informationen.

När det gäller utsortering av förpackningar menar både Schmidt et al. (2012) och Finnveden och Ekvall (2013) att den ökade mängden sorterade förpackningar beror mer på informationsinsatser än av införandet av viktbaserad taxa.

2.4 Problem med tidigare studier

Många tidigare studier har enligt vår mening inte varit tillräckligt transparenta när det gäller vilken typ av hushåll som har inkluderats i studien. Enligt Jensen (2011) så ser de flesta studier endast på införandet i småhus och inte i flerfamiljshus. Enligt Schmidt et al. (2012) har effekten på flerfamiljshus i Göteborg varit näst intill obefintlig då incitament saknas, hushållen i ett flerbostadshus delar på avgiften och ingår i hyran. Flera studier redovisar inte för vilken typ av hushåll som ingår och är därmed svåra att jämföra med resultatet från vår studie då vi inkluderar småhus, flerfamiljshus och hushållsavfall från verksamhet. De flesta utvärderingar är antingen gjorda på tidsseriedata, ett enda område där man jämför mängden avfall före och efter införandet av vikttaxan. Eller så har de använt sig av cross-sectional data som exempel Dahlen et al. (2009),

där man jämför områden som infört vikttxan med områden som inte infört taxan vid en given tidpunkt. Med dessa metoder är det svårt att kontrollera för andra faktorer som eventuellt påverkar mängden avfall och resultaten kan överestimera effekten av vikttxan.

Vi har med hjälp av paneldata kunnat kontrollera för andra faktorer som vi tror kan påverka mängden avfall och anser att vår modell är mer stabil i hur stor del av avfallsmängdens förändring som förklaras av vikttxan. Det vi inte kunnat kontrollera för är effekten av informationskampanjer som är direkt knutna till införandet av vikttxan. Vad vi läst är det endast två studier som har använt sig av paneldata, Ålander som redan nämnts. Samt en studie i Nederländerna som jämför 13 kommuner under en treårsperiod, de menar att vikttxan minskar restavfallet med upp till 38 procent (Dijkgraaf & Gradus 2004). I den holländska studien jämfördes 538 kommuner som hade fem sorters debiteringssystem på avfall. Det var endast 13 av dem som hade infört vikttxa, så huvudmålet med den studien var inte att utvärdera endast vikttxan. Ålander som jämför kommuner i Sverige använder andel röster på miljöpartiet för att tyda graden av miljömedvetenhet. Vidare så används arbetslöshet och medelinkomst som mått på förmågan att konsumera. Vi tror inte att dessa två variabler direkt orsakar mängden avfall, snarare är det relaterat till konsumtion som kan tänkas förklara vad som hamnar i hushållsavfallet. Vi använder oss av arbetslöshet för att kontrollera för skillnader mellan stadsdelarna men använder oss också av variabler för konsumtion och konjunktur för att kontrollera för det ekonomiska läget i Sverige. Då vi saknar data kring medelinkomst för de sista två åren i vår panel så använder vi arbetslöshet som en approximation för inkomstskillnader eftersom vi har sett att det finns ett starkt samband mellan dem med en korrelationsgrad på 0.89. I Ålanders studie så är andelen småhus i genomsnitt 61,2 procent jämfört med 20,9 procent⁴ i Göteborg, i och med det så kan vi förvänta oss en lägre effekt av vikttxan i Göteborg.

⁴ Genomsnitt andel småhus i Göteborg, beräknat på de stadsdelar som ingår i denna uppsats.

3 Metod

Vi har tillgång till månadsvis data åren 2009-2014 och är intresserade av trenden av minskat avfall som började 2007, för att se hur stor del av avfallsminskningen som kan förklaras av taxan efter att vi tagit hänsyn till denna trend av minskat avfall.

Vi börjar vår analys med två enkla OLS regression med restavfall respektive matavfall som beroende variabler, båda är per månad och per capita. Restavfall är det som ofta kallas kärll och säckavfall, i statistiken från Göteborgs avfallshantering benämns den som fint brännbart avfall. Enda förklaringsvariabel är vikttxa.

$$\text{LOG}(fintcapita)_{st} = \beta_0 + \beta_1 \text{VIKTTAXA}_{st} + \varepsilon_{st} \quad (1)$$

$$\text{LOG}(matcapita)_{st} = \beta_0 + \beta_1 \text{VIKTTAXA}_{st} + \varepsilon_{st} \quad (2)$$

Koefficienten β_1 förklarar vikttxans påverkan på mängden avfall. VIKTTAXA_{st} är en dummy som är lika med 1 för de stadsdelar (s) och tidsperioder (t) där taxan är införd, annars 0. Termen ε är en felterm som fångar upp det som modellen inte kan förklara. Antagande för att använda den här modellen innefattar bland annat att feltermen inte får var korrelerad med en förklaringsvariabel och beroende variabel samtidigt. Detta kan uppstå om vi har en utelämnad variabel som passar in i beskrivningen ovan. I dessa OLS regressioner har vi förmodligen utelämnat någon variabel som kan vara en delförklaring av hur mängden avfall förändras och det kommer ge ett felaktigt värde av vikttxans effekt. Exempel på utelämnad variabel som stämmer in är andelen enfamiljshus i de olika stadsdelarna.

Så till modellen adderas fler variabler som skulle kan tänkas påverka mängden avfall samt effekten av vikttxan. Det är en stor variation i andelen småhus i Göteborgs stadsdelar, vi tror det kan ha en stor påverkan av vikttxans effekt och tidigare studier har antytt att effekten varit låg på flerfamiljshus jämfört med småfamiljshus. Vi lägger till fler kontrollvariabler för skillnader mellan stadsdelarna, sådana skillnader som kan tänkas förklara att mängden avfall varierar mellan stadsdelarna. För att kontroller för köpkraft adderar vi arbetslöshet. Tillgången till återvinningscentraler och återvinningsstationer kan vara avgörande för utsortering av avfall. Det finns fem stycken återvinningscentraler i Göteborg där man kan lämna grövre avfall, men eftersom vi undersöker fintavfall som ofta kallas kärll och säckavfall, samt matavfall så använder vi oss av antal återvinningsstationer per tusen invånare inom stadsdelarna. Ett mått för

konsumtion adderas till modellen. En förmodad fördröjning mellan tidpunkt för inköp av en vara och tidpunkten för när emballage eller matrester hamnar i soptunnan är svår att mäta. Det är även svårt att finna konsumtionsdata som varierar mellan stadsdelarna, därför har vi valt att se på ett aggregerat index som betecknar förändringen i dagligvaruhandeln i riket. Dagligvaruhandel är den typ av konsumtion som förmodligen oftast hamnar i restavfall och matavfall. På grund av att det är aggregerade värden som speglar konsumtionstrenden i landet som helhet kan vi inte dra några precisa slutsatser.

För att se om konjunktur och det ekonomiska läget har inverkan på mängden avfall så har vi kontrollvariabler som mäter utvecklingen av Sveriges BNP, samt Konjunkturinstitutets konjunkturbarometer för hushåll som mäter hushållets inställning och förväntning till det rådande ekonomiska läget i landet.⁵ Vi lägger till denna grupp av kontrollvariabler som betecknas som X.

$$\text{LOG}(fintcapita)_{st} = \beta_0 + \beta_1 \text{VIKTTAXA}_{st} + X\theta_{st} + \varepsilon_{st} \quad (3)$$

$$\text{LOG}(matcapita)_{st} = \beta_0 + \beta_1 \text{VIKTTAXA}_{st} + X\theta_{st} + \varepsilon_{st} \quad (4)$$

Med paneldata kan vi använda fixed effects (FE) för att kontrollera för variabler som vi inte kunnat observera och som hittills utelämnats. Metoden kontrollerar för skillnader mellan stadsdelar som är konstant över tid, exempel på faktorer som inte ändras inom stadsdelarna över femårsperioden är inkomstnivå, och närhet till sopstationer och återvinning. Med hjälp av FE bryter vi ut effekten av det som tidigare utelämnats ur feltermen och formulerar den som γ_s , det är den icke observerade delen som är konstant för stadsdelarna, nu antar vi att X inte är korrelerad med feltermen längre.

FE för tid låter oss kontrollera för icke observerade variabler som varierar över tid men som är likadan för alla stadsdelar, den fångar trender som är gemensamma för hela Göteborg. Exempel är att alla stadsdelar påverkas på samma sätt av konjunkturcykler, politiska beslut och mediabevakningen av miljöfrågor. Vi bryter ut denna effekt från feltermen och vi formulerar den som δ_t , och antar att X inte är korrelerad med feltermen längre. Vi antar att dessa faktorer inte förändras så mycket på en månad, därmed använder vi inte FE på varje observationsperiod (59 månader), utan väljer att använda metoden på årsnivå. I slutet av vår panel har alla våra

⁵ Båda dessa variabler är riksdatabaserade. Vi använder BNP på grund av att metoden för hur BRP beräknas har förändrats under tidsperioden vi undersöker.

observationsområden infört vikttaxan och det blir svårare för oss att skilja mellan vikttaxans effekt och trenden av minskad avfallsmängd. I resultatet så jämför vi därför effekten av vikttaxan när vi har inkluderat denna tids kontroll med effekten där tids kontrollen är exkluderad.

Så nu kan vi kontrollera för de icke observerade faktorernas effekt men vi kan inte identifiera dess effekt. Modellen antar att den genomsnittliga avfalls trenden skulle vara den samma i stadsdelar med och utan viktbaserad avfallstaxa om taxan aldrig införts. Vi har använt oss av följande regression som inkluderar FE och det är vår slutgiltiga modell.

$$\text{LOG}(fintcapita)_{st} = \beta_0 + \beta_1 \text{VIKTTAXA}_{st} + \delta_t + \gamma_s + X\theta_{st} + \varepsilon_{st} \quad (5)$$

$$\text{LOG}(matcapita)_{st} = \beta_0 + \beta_1 \text{VIKTTAXA}_{st} + \delta_t + \gamma_s + X\theta_{st} + \varepsilon_{st} \quad (6)$$

Vi har två likadana regressioner med två olika beroende variabler, fint avfall per capita och matavfall per capita. Den viktigaste förklaringsvariabeln är vikttaxa som är en dummy för de stadsdelar som har infört vikttaxan vid den specifika månaden. Koefficienten β_1 tolkas som den effekt vikttaxan har på restavfall respektive matavfall. δ_t kontrollerar för skillnader över tid som påverkar alla stadsdelarna på samma sätt medan γ_s kontrollerar för icke observerade skillnader mellan stadsdelarna som är konstanta över hela tidsperioden. X är en grupp av kontrollvariabler.

4 Data

Sopbilarna som hämtar avfallet har börjat väga avfallet upp till ett år innan införandet av vikttaxan i varje stadsdel. Dessa data har visat sig vara otillförlitlig på grund av problem av införandet av den nya tekniken. Till följd av det har vi valt att använda oss av slutvägningen vid sopstationerna där avfallet lämnats.⁶ Dessa sopstationer har detaljerad data på avfallens vikt från respektive stadsdel. En fördel är att vi har tillgång till vikterna per stadsdel från 2009, alltså under en längre period innan införandet och vi kan därmed kontrollera för trenden av avfall innan införandet av vikttaxan.



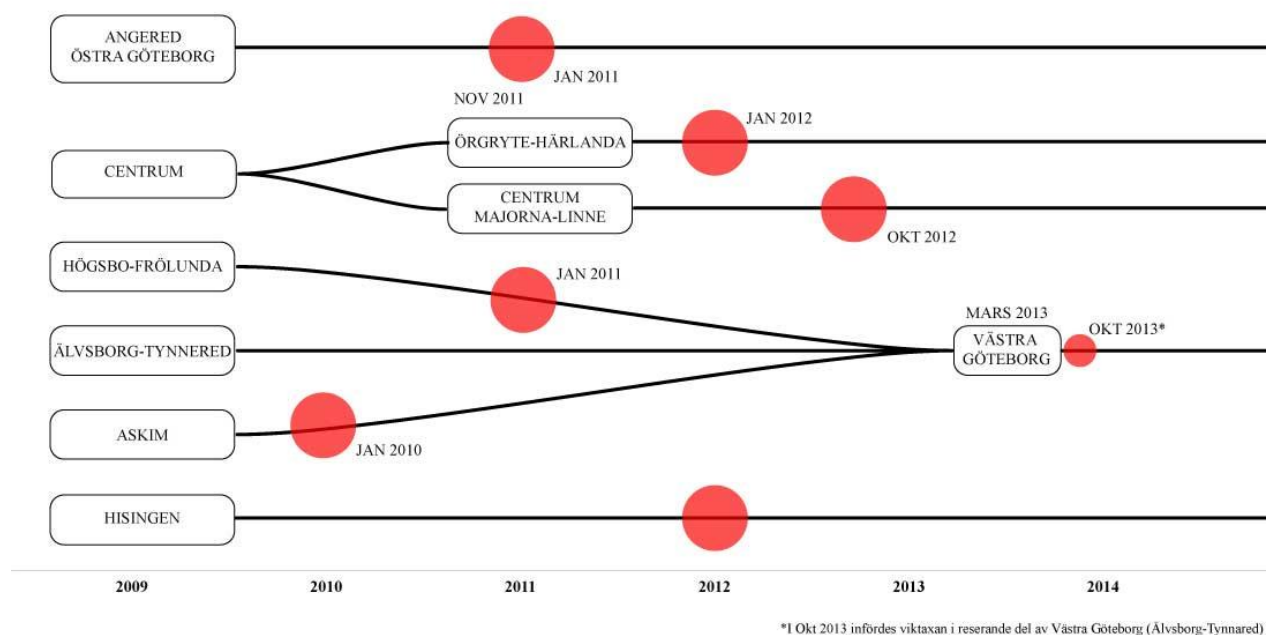
Figur 3 – Uppdelning av Göteborgs stads stadsdelsnämnder (SDN) 2011 efter geografisk position.

På grund av förändringar under tidsperioden på vad som räknats som en stadsdel så är tidsperioderna för våra observationer olika långa för stadsdelarna. Det som från början var 21 stadsdelar i Göteborg har flertalet gånger förändrats, bland annat under tidsperioden vi observerat. Det som först räknades som centrum delades upp i två stadsdelar i oktober 2011 (Centrum-Majorna-Linné och Örgryte-Härlanda). Så där har vi valt att använda Centrum som en stadsdel som innefattar data fram till hopslagningen, data som samlats in efter delningen är två nya stadsdelar. Vikttaxa infördes första januari 2012 i Örgryte-Härlanda och första oktober 2012 i Centrum-Majorna-Linné. Stadsdelarna Högsbo-Frölunda, Älvsborg-Tynnered och Askim slogs ihop till Västra Göteborg i februari 2013. Först räknas de som tre olika stadsdelar och efter hopslagningen som en ny stadsdel. Högsbo-Frölunda och Askim införde vikttaxan innan hopslagningen medan Älvsborg-Tynnered införde vikttaxan i oktober 2013. På grund av att införandet av att vikttaxan i Älvsborg-Tynnered infördes efter hopslagningen har vi en period på

⁶ Datamängden är registrerad vid slutvägning på sopstationer och vi har fått tillgång till siffrorna genom den kommunala förvaltningen Kretslopp och Vatten i Göteborg 2014-12-11.

sju månader där två av tre stadsdelar har infört vikttaxan och vi använder oss av en viktad dummy⁷ för den perioden.

Stadsdelarna Angered-Östra Göteborg och Hisingen har varit intakta under hela perioden. Södra skärgården är en stadsdel där vikttaxan inte införts. Tanken var att använda den som referens, men vi har fått exkludera den på grund av att den skiljer ut sig mot övriga observationsområden på flera sätt, dels är avfallsmängden ibland dubbelt så stor per capita jämfört med resten av staden och utöver det så är mängden avfall extremt volatil jämfört med övriga stadsdelar. Efter dessa korrigeringar har vi 405 observationer för totalt nio stadsdelar. Vi har data som täcker hela perioden och därmed en balanserad panel. I figur 5 beskriver vi grafiskt vilka stadsdelar vi använt oss av och vilka som har slagits ihop eller delats upp, cirklarna markerar när vikttaxan infördes i respektive stadsdel. I figur 4 presenteras stadsdelarnas geografiska läge.



Figur 4 – Förändringar av stadsdelsnämnder under tid, cirklarna visar när vikttaxan infördes i respektive stadsdel.

⁷ För att estimera rätt koefficient på vikttaxans effekt har vi viktat vår dummy för vikttaxan i stadsdelen Västra Göteborg under dessa sju månader. Andelen av den totala befolkningen i dessa tre stadsdelar som infört vikttaxan är 54 procent och 0,54 är vår vikt. Efter oktober 2013 så har alla de hopslagna stadsdelarna infört vikttaxan och dummin är återigen 1.

Tabell 1 - Sammanfattning av variabler

VARIABEL	OBS	MEDEL	STD DEV	MIN	MAX	BESKRIVNING
STADSDEL	419			1	9	Stadsdelar
ÅR	419			2009	2014	År
MÅNAD	419			1	12	Månad
MÅNADÅR	419			1	59	År-Månad
MATCAPITA	417	0,07	0,02	0,03	0,175	Kg matavfall / dag i snitt / invånare i stadsdelen under en justerad kalendermånad
FINTCAPITA	417	0,54	0,16	0	0,907	Kg restavfall / dag i snitt / invånare i stadsdelen under en justerad kalendermånad
VIKTTAXA	419	0,54	0,50	0	1	Dummyvariabel som betecknar om stadsdelen har infört vikttaxan
DAGLIG	414	100,74	7,78	86,3	117,1	Riksindex för hushållens aggregerade dagligvaruhandel
SMÅHUS	419	28,16	24,20	1,86	74,25	Andel småhus i stadsdelen (Småhus/(Småhus+Flerbostadshus))
TILLVÄXT	409	920,65	32,92	857,6	964,5	Sveriges BNP per kvartal
KONJBARO	419	98,52	11,40	68,6	118,1	Konjunkturbarometern av hushåll från Konjunkturinstitutet
ÅVS	407	0,71	0,21	0,389	1,205	Antal återvinningsstationer / 1000 invånare
ARBETSLÖS	402	2,60	1,16	0,9	5,99	Andel arbetslösa i stadsdelen
FLERVIKT	419	39,16	40,38	0	98,14	Andel flerbostadshus * vikttxa
SMÅVIKT	419	14,36	21,96	0	74,25	Andel småhus * vikttxa

Avfallsmängden vid slutvägningen är den totala vikten hushållsavfall från villahushåll, flerfamiljshus och hushållsavfall från verksamhet, en nackdel är att vi inte kan hålla isär mängden avfall från de olika typerna av hushåll och därmed inte vikttxans effekt på dem. Vi har inte tillgång på data som berör verksamheter, så som antal verksamheter per stadsdel eller vilken sorts verksamheter.⁸ Dessutom kan man exempelvis anta att effekten är större på villahushåll än på flerfamiljshus. Samtidigt får vi ett mått på totala resultatet av införandet av vikttxan på hela Göteborg. Vi har hänvisat till tidigare utvärderingar som menar på att effekten är stor på villahushåll men inte på flerfamiljshus. Andelen småhus i Göteborg är enligt SCBs lägenhetsregister 20,9 procent (Göteborgs stad 2013), kategorin småhus inkluderar en familj- och tvåfamiljshus, par, rad och kedjehus exklusive fritidshus. Övrigt är flerfamiljshus. Eftersom en större majoritet av befolkningen bor i flerfamiljshus där taxan ger låg effekt kan vi fundera på om det är en kostnadseffektiv metod eller om metoden behöver utvecklas för flerfamiljshus så att vägningen blir individuell även där. Enligt Jensen (2011) visar flera studier att

⁸ Även om vi hade siffror på verksamheter så är det oklart hur verksamheterna har blivit informerade om vikttxan och hur de debiteras. Man kan anta att avfallskostnaderna ingår i lokalhyran på ett kontor som ligger i de centrala delarna av staden och att incitament därmed saknas precis som för boende i flerfamiljshus. Vi vet att det finns restauranger på bottenplan i flerfamiljshus som slänger sitt avfall i samma kärl som hyresgästerna. Vi kan även anta att större andelen av verksamheter i villaområden har egna byggnader jämfört med verksamheter mer centralt. De verksamheter som har egna byggnader får förmodligen direkt information om vikttxan och påverkas i större grad till förändrat beteende. Så vi tror att incitament och beteende för verksamheter inte skiljer sig nämnvärt från boende i samma områden.

administrationskostnader och insamlingskostnader ökar vid införande av vikttaxa. Vi jämför den stadsdelen där det är störst andel villahushåll med den stadsdelen där det är minst andel villahushåll för att se om vikttaxan har gett olika utslag.

5 Resultat

5.1 Vikttaxans effekt på restavfall samt matavfall.

Tabell 2 innehåller resultatet av våra regressioner, i kolumn 1 kan vi avläsa att vikttxan leder till en nedgång på 14,5 procent restavfall, det är den regression där vi inte använder oss av några kontrollvariabler. I kolumn 5 ser vi resultatet för en likadan regression för matavfall som visar på att matavfall ökat med 20 procent sedan vikttxan införts. En minskning av restavfall samtidigt som matavfall ökar är något vi väntar oss eftersom matavfall inte debiteras då ett av målen med vikttxan är att sortera ut just matavfall från restavfall. Parametern vikttxa är i båda dessa regressioner signifikanta vid en procents nivå. När FE för stadsdel och år adderas till dessa två första regressioner så minskar effekten av vikttxan drastiskt, vikttxan leder till en minskning av brännbart med 2,42 procent (kolumn 2) och är signifikant vid fem procents nivå. I kolumn 6 ser vi nu att effekten på matavfall är negativ vilket går emot våra förväntningar, dock är värdet av vikttxans effekt inte statistiskt signifikant. I de två sista kolumnerna för brännbart respektive matavfall lägger vi till kontrollvariabler för stadsdelarna. Kolumn 3 och 7 innehåller kontrollvariabler samt FE för stadsdel. I kolumn 4 och 8 så adderas även FE för år och det är de resultaten vi är mest intresserade av.

Om FE för tid utesluts så visar vikttxan en effekt på -4,35 procent för restavfall (med signifikans vid 1 procents nivå). Ökning av matavfall är inte signifikant. Men vi anser att det är bäst att ha med FE på årsnivå så det går att kontrollera för förändringar över tid för staden som kan påverka vikttxans effekt på mängden avfall. Sådana faktorer som vi inte har siffror på är exempelvis politiska beslut och mediabevakning av miljöfrågor. I sista kolumnen för restavfall samt matavfall har vi inkluderat FE för tid och då minskar effekten av vikttxan ytterligare något. När alla våra kontroller är medräknade så är effekten av vikttxan endast -2,89 procent på restavfall (signifikant på fem procents nivå). Vikttaxans effekt på matavfall är fortfarande inte signifikant och därmed kan vi inte säga att införandet av vikttxan har påverkat mängden matavfall.

Tabell 2 - Effekt av viktaxan på restavfall samt matavfall

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	log BRÄNNBART	log BRÄNNBART	log BRÄNNBART	log BRÄNNBART	log MATAVFALL	log MATAVFALL	log MATAVFALL	log MATAVFALL
VIKTAXA	-0,14564 (-0.0196059)	-0,02418 (0.013159)	-0,04355 (0.012421)	-0,02893 (0.0124937)	0,20508 (0.0307477)	-0,01613 (0.0460859)	0,01729 (0.0518961)	-0,02527 (0.0502437)
ANDEL SMÅHUS		-0,01444 (0.0131012)		0,02301 (0.0164381)			0,10868 (0.0406905)	0,03641 (0.0574762)
DAGLIGVARUHANDEL		-0,00012 (0.0004351)		-0,00065 (0.0004258)			-0,00483 (0.0015724)	-0,00350 (0.0016661)
log(ÅVS)		0,18144 (0.3951065)		-1,16722 (0.5183884)			-4,57540 (1.178915)	-1,86993 (1.813698)
log(TILLVÄXT)		-1,98663 (0.3088152)		-1,00153 (0.4770364)			0,60594 (0.883444)	-2,11392 (1.434191)
KONJUNKTURBARMETERN		0,00185 (0.0004611)		0,00090 (0.000475)			0,00105 (0.0015133)	0,00401 (0.0020365)
ARBETS LÖSHET %		-0,08643 (0.0157754)		-0,06548 (0.0157492)			0,00012 (0.0690665)	-0,05737 (0.0738848)
STADSD E L F E	NEJ	JA	JA	JA	NEJ	JA	JA	JA
Å R F E	NEJ	JA	NEJ	JA	NEJ	JA	NEJ	JA
ADJ R-SQUARED	0,121	0,913	0,912	0,919	0,096	0,551	0,533	0,548
OBS	405	405	400	400	417	417	400	400

Robusta standardavikelser inom parametes. Statistisk signifikans vid (10%)* (5%)** (1%***)

Beroende variabeln är brännbart hushållsavfall i logaritm-form, kolumn (1-4) och log matavfall i kolumn (5-8). I första kolumnerna för respektive del är inte kontrollvariabler eller fixed effects inkluderade. Vi introducerar sedan fixed effects för stadsdelar i kolumn (2) & (6). I kolumner (3) & (7) tillkommer kontrollvariabler, och i kolumner (4) & (8) inkluderas även fixed effects för år.

Detta är väldigt små effekter om man jämför med tidigare studier i Sverige som har visat på en minskning med 20-31 procent gällande restavfall. Under femårsperioden minskar restavfallet med sammanlagt 13 procent men enligt vår modell så beror den största förändringen av en redan påbörjad trend av minskat avfall och vikttaxan har inte stor effekt.

I faktiska värden så innebär vikttaxans effekt en minskning av 16,2 gram per person och dag. På ett år innebär det ca 6 kg per person. Om vi aggregerar hela effekten för Göteborg så innebär det en minskning på 3075 ton under ett års tid jämfört med om vikttaxan aldrig hade införts.

Anmärkningsvärt är att tillväxt får en negativ effekt på mängden restavfall. Vårt resultat är signifikant vid 10 procent och visar att om tillväxten ökar med en procent så kommer mängden avfall minska med en procent. Det låter ju inte rimligt och strider mot gemene mans förväntningar om sambandet mellan tillväxt och avfallsmängd. Vi tror inte att ökad tillväxt orsakar mindre avfall, däremot stämmer resultat in på att det skett någon form av decoupling mellan tillväxt och mängden avfall som vi kunde se i figurerna 1-3. Där såg vi att BRP och konsumtion har fortsatt öka samtidigt som avfallsmängden har minskat. En förklaring till denna frikoppling mellan avfall och tillväxt skulle kunna vara att tillväxten till större del beror på tjänstekonsumtion än på varukonsumtion, förutsatt att tjänster genererar mindre avfall.

Antal återvinningsstationer, konjunkturbarometern och arbetslöshet är alla signifikanta för mängden restavfall. En procents ökning i arbetslöshet skulle minska avfallet med 6,5 procent, detta låter rimligt då man kan förvänta sig att en högre inkomst genererar mer avfall.

Precis som tidigare studier är det svårt att visa på att det totala avfallet minskar till följd av vikttaxan. Vad vi kan se så minskar restavfallet medan matavfallet är oförändrat. Differensen kan istället förklaras av ökad utsortering av glas, plast, papper och tidningar, men där kan vi inte kontrollera för vikttaxans effekt på grund av att dessa data är aggregerad för hela Göteborgs stad. Samma sak gäller för konsumtion, med den datatillgång vi har kan vi inte svara på om konsumtionen har minskat till följd av införandet av vikttaxan.

5.2 Övriga statistiska tester

För att se hur känsligt vårt resultat är mot specificering av modell vill vi kontrollera hur robust resultatet är. Vi använder oss av två nya regressioner där vi i båda exkluderar hälften av våra kontrollvariabler för att se hur koefficienten på vikttaxan påverkas. Om variationen är stor mellan koefficienterna kan det bero på utelämnade variabler. I vår huvudregression är effekten -0,0289 för vikttaxa, i tabell 3 ser vi på första raden i kolumn 9 och 10 att koefficienterna för brännbart inte skiljer sig märkbart, koefficienterna är fortfarande signifikanta men inte längre på en procents nivå. Effekten av vikttaxa på matavfall skiljer sig inte från huvudregressionen.

Tabell 3 – Känslighetsanalys av kontrollvariablernas estimerade koefficienter, genom att exkludera och inkludera variablerna i regressionen.

(9)	(10)	(11)	(12)
log BRÄNNBART	log BRÄNNBART	log MATAVFALL	log MATAVFALL
-0,02788 **	-0,02498 *	-0,02146	-0,02408
(0.0127938)	(0.0129089)	(0.0490574)	(0.0464526)
0,01038		0,01587	
(0.0152195)		(0.0432889)	
-0,00113 ***		-0,00412 **	
(0.0003988)		(0.0016295)	
-1,14606 **		-1,55403	
(0.4963741)		(1.362136)	
	-0,96059 **		-2,83464 **
	(0.4301936)		(1.304052)
	0,00096 **		0,00428 **
	(0.0004843)		(0.0019957)
	-0,06839 ***		-0,07899
	(0.0151717)		(0.075772)
JA	JA	JA	JA
JA	JA	JA	JA
0,916	0,918	0,552	0,545
405	400	406	402

tes. Statistisk signifikans vid (10%)* (5%)** (1%***

Tabell 4 - Interaktionsresultat för att separera vikttxans effekt på småhus respektive flerfamiljshus.

	(13)	(14)
	log BRÄNNBART	log MATAV FALL
SMÅHUS * VIKTAXA	-0,00204 ***	0,00583 ***
	(0.0003052)	(0.0008708)
FLERBO * VIKTAXA	0,00031 **	-0,00235 ***
	(0.0001316)	(0.000714)
ANDEL SMÅHUS	-0,00020	0,11735 **
	(0.0147791)	(0.0597639)
DAGLIGVARUHANDEL	-0,00059	-0,00371 **
	(0.0004033)	(0.0015932)
log(ÅVS)	-0,50107	-4,19255 **
	(0.4640395)	(1.846646)
log(TILLVÄXT)	-0,76558 *	-2,93658
	(0.4607852)	(1.393514)
KONJUNKTURBAROMETERN	0,00078 *	0,00443 **
	(0.0004346)	(0.0018544)
ARBETSLÖSHET %	-0,05350 ***	-0,09914
	(0.0148085)	(0.0687184)
STADSDEL FE	JA	JA
ÅR FE	JA	JA
ADJ R-SQUARED	0,928	0,593
OBS	400	400

Robusta standardavvikelse inom parantes. Statistisk signifikans vid (10%)(5%)*(1%)****

Variabeln småhus är inte signifikant i vår slutgiltiga regression. Den kontrollerar endast för om proportionen mellan småhus och flerfamiljshus påverkar avfallet. För att se om vikttxan har olika stor effekt på småhus och flerfamiljshus så använder vi oss av en ny regression där vi inte har en generell dummy för vikttxa utan istället har delat upp vikttxans effekt genom att interagera vikttxan med andelen småhus respektive andelen flerfamiljshus. I tabell 4 presenteras resultatet av denna regression och vi kan se att båda är statistiskt signifikanta.

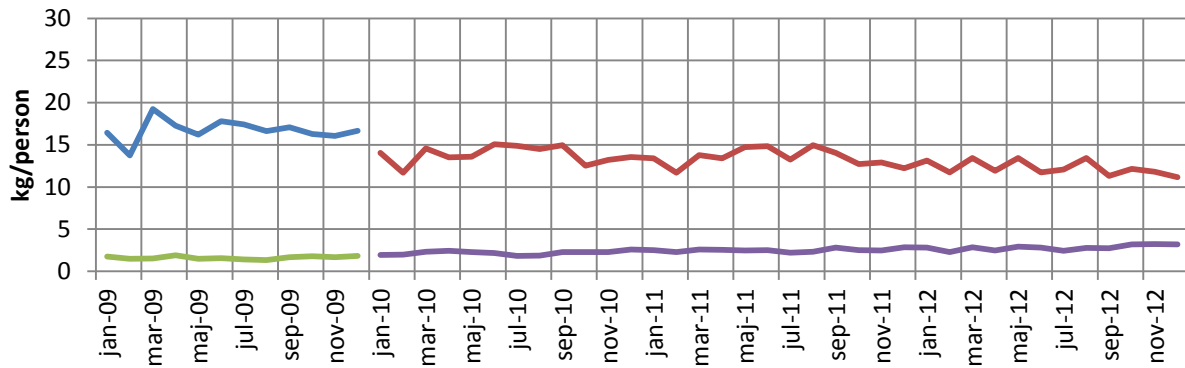
På den första raden kan vi se att vikttxan effekt på restavfall i småhus är en minskning på 0,2 procent, på andra raden avläser vi effekten på flerfamiljshus som är en ökning på 0,03 procent. För att förstå dessa siffror rätt måste man komma ihåg att siffrorna är presenterade som andel. Att flerbostadshus får ett positivt nummer beror alltså på att det är i relation till småhus. Om flerbostadshus ökar i andel så kommer småhus att minska i andel och eftersom småhus har en

större negativ inverkan på avfall så upplevs flerbostadshus ha en positiv påverkan. Så om andelen småhus ökar med en procent så minskar andelen flerfamiljshus samtidigt med en procent. Nettoeffekten av en sådan förändring är en minskning av restavfall med 0,23 procent, det får vi när vi kombinerar siffrorna i de två översta raderna. Ålander (2013) hade i sin studie ett genomsnitt på andel småhus som var cirka 40 procent högre än i Göteborg, som vi anade så är det av allt att döma en bidragande orsak till att hans resultat visar på en större effekt av vikttxans införande. Om vi räknar på att Göteborg hade haft 40 procent högre andel småhus så skulle det innebära att vikttxans effekt skulle minska avfallet med ytterligare 9,2 procent.

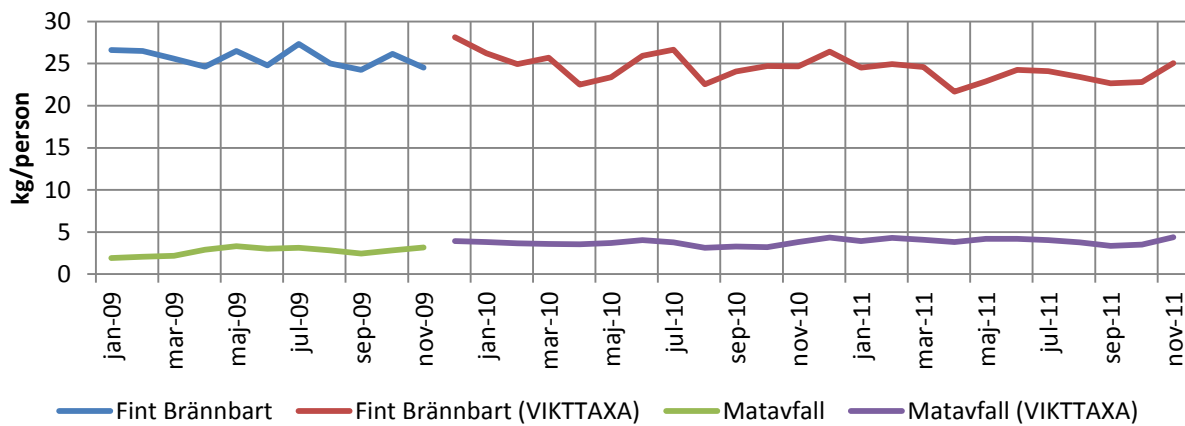
För att se om vikttxan effekt varierar mellan småhus och flerfamiljshus har vi dessutom jämfört den stadsdelen med minst andel småhus med den stadsdelen med störst andel småhus. I Centrum-Majorna-Linné är andelen småhus 1,9 procent av alla bostadshus och resten flerfamiljshus, övriga hus har vi exkluderat. Där uppmäter vi ingen signifikant minskning av restavfall till följd av införandet av vikttxan. I Askim är andelen småhus 74 procent och 26 procent flerfamiljshus, där är effekten av vikttxan en minskning av restavfall med 17,5 procent. När vi genomför den här regressionen har vi inte längre paneldata och vi kan inte kontrollera för den allmänna trenden, därmed över estimerar vi förmodligen vikttxans effekt då den skulle minska någon om hänsyn togs till trenden, men jämförelsen visar ändå på en signifikant skillnad med större effekt av vikttxan i Askim som har en större andel småhus än i Centrum-Majorna-Linné. Det här resultatet styrker tidigare forskning kring frågan, men vi kan inte säga något med säkerhet eftersom våra data innehåller hushållsavfall från verksamhet där vi inte vet hur mycket avfall verksamheter genererar i de olika stadsdelarna.

Anmärkningsvärt är att vi i tabell 4 på rad fem kan avläsa att om antalet återvinningsstationer (ÅVC) ökar så kommer matavfall minska. Även huvudregressionen i tabell 2 pekar åt det hållet där den visar på ett negativt samband mellan återvinningsstationer och matavfall, på rad fyra och kolumn åtta ser vi negativt samband då alla kontrollvariabler är medräknade, det är dock inte signifikant. I kolumn sju ser vi att effekten är signifikant då vi inte använder oss av FE för tid. Det låter i sig orimligt eftersom hushållen knappast slänger glas och förpackningar i matavfallet, vi hade snarare förväntat oss en positiv effekt. Det är svårt att hitta en rimlig förklaring till detta resultat men en tänkbar förklaring kan vara att där det är fler återvinningsstationer utvecklas en miljömedvetenhet som gör att även matavfall minskar.

ASKIM



CENTRUM-MAJORNA-LINNÉ



Figur 6 - Mängden brännbart hushållsavfall & matavfall före och efter införandet av vikttxan för Göteborgs stadsdelar (övriga stadsdelar finns i appendix).

6 Problem/diskussion

Ett problem som vi nämnt tidigare är att vi inte kan hålla isär hur vikttaxan har påverkat villahushåll respektive flerfamiljshus och hushållsavfall från verksamhet. Vi har sett ett resultat som kan anses lågt om man ser till den totala insatsen. Resultatet bör ses i ljuset av tidigare undersökningar och vi kan se att effekten är större ju större andel småhus det är i en stadsdel. Om en kommun vill använda sig av den här metoden så anser vi att det är viktigt att ta med andel småhus/flerfamiljshus i beräkningarna. Är det en stor andel flerfamiljshus bör de utveckla en effektiv metod som ger effekt även för flerfamiljshus. Ett sätt kan vara att se till att vikttaxan blir individuell även i flerfamiljshus, sådan teknik är redan utvecklad men incitamentet för bostadsföreningar är inte tillräckligt stort. Om en kommun står inför beslutet att införa vikt taxa eller inte anser vi också att de bör fråga sig vilket resultat de förväntar sig för att det ska vara värt att göra investeringen. Om den förväntade effekten är 30 procent mindre restavfall så är det förmodligen värt investeringen, men om den förväntade minskningen är på fem procent bör man nog diskutera alternativ som ger mer för pengarna. Svenska Miljöinstitutet rekommenderar att man först testat taxan småskaligt i ett pilotområde (Fråne & Stare 2014). De tipsar om att välja ett område med lämpligt antal hus där avfallshanteringen fungerar bra sedan tidigare. Det viktigast är att det går att dra lärdom av erfarenheterna från försöket. Enligt dessa rekommendationer verkar pilotområdet snarare vara till för att se om tekniken fungerar än att se vilken effekt taxan ger på mängden avfall. Pilotförsök bör utföras oavsett om beslut att införa taxan har fattats eller inte. I Göteborg valde man Askim som pilotområde och stadsdelen verkar passa bra in på rekommendationerna. Men det finns ändå anledning att fundera kring valet av Askim som pilotområde. Stadsdelen skiljer sig från många stadsdelar och kan inte på något vis sägas vara representativ för hur staden skulle svara på en sådan taxa. Askim består av en stor andel småhus och befolkningen har högre inkomst än medel, därmed kommer de förmodligen svara tydligare på incitamenten. Det kan vara värt att fundera kring hur representativ ett pilotområde är vid utvärdering av vikt taxans effekt och logistiskt kan det också tänkas medföra andra utmaningar i en central del av staden med större andel flerbostadshus.

Enligt Jensen (2011) så kan ett hushåll i Sverige på tre personer spara drygt 400 kr på att sortera ut förpackningar. Är det ett tillräckligt stort incitament för att påverka till mindre avfall, tidigare utvärderingar har visat att det snarare är informationen kring införandet av taxan som förändrar beteendet. Kostnaden i sig gör kanske att hushållen läser informationen istället för att slänga den

med all annan information de får i sin postlåda. I vår regression är kanske informationskampanjer en utelämnad variabel, som är korrelerad med både mängden avfall och med införandet av taxan. Vi har kontrollerat med fixed effects men kan inte påvisa effekten av information. Det kan vara så att det egentligen är informationen som leder till förändring i mängden avfall. Det är också troligt att småhushåll får mer information än flerfamiljshus. När det gäller småhus så riktas informationen direkt till husägaren medan informationen till flerfamiljshus riktar sig till föreningen.

Vi har data från 2009. Fram till 2007 var det en stadig uppgång i mängden avfall, vid den tidpunkten började avfallsmängden minska och vi har velat se på om det är denna trend som är den verkliga förklaringen till minskningen av restavfall snarare än införandet av taxan. Vårt resultat menar att denna trend förklarar en stor del av avfallsminskningen. Det vi inte vet är om denna trend är långsiktig eller om det endast är tillfälligt, det får framtiden avgöra.

Vårt resultat visar att vikttaxan till viss del förklarar avfallsmängden, men ursprungligen är det ju mängden avfall som är orsaken till att vikttaxan införts. Vi ser det inte som ett problem i vår tolkning eftersom avfallsmängden inte påverkar prissättningen av avfall. Däremot kan ännu högre mängd avfall möjligen påverka att taxan exempelvis höjs i framtiden, om prissättningen varierat beroende på mängden avfall hade vi haft ett större problem i vår tolkning av orsak och verkan.

Vi kan inte dra slutsatsen av vårt resultat går att generera på införandet av viktbaserad avfallstaxa i andra städer eller länder. Det har tidigare gjorts utvärderingar som visar på minskat restavfall och ökad sortering, men storleken på förändringen har varierat. Vårt resultat pekar också åt minskat restavfall men effektens storlek varierar säkerligen på olika platser då många variabler är viktiga, så som populationens miljömedvetenhet, närhet till återvinning och så vidare. Att effekten är mindre på flerfamiljshus än på småhus tror vi är generellt så länge hushållen i flerfamiljshus inte faktureras individuellt.

7 Slutsatser

Tidigare studier har visat en minskning av restavfall på mellan 20-31 procent till följd av införandet av viktbaserad avfallstaxa. Samtidigt har studierna visat på en ökad utsortering av matavfall samt förpackningar. Vi har undersökt nio stadsdelar i Göteborg där vi har tillgång till månadsvis data under perioden 2009–2014 för att se om vikttaxan har påverkat mängden restavfall samt matavfall. Vi förväntade oss en lägre effekt än vad tidigare studier visat på grund av att det redan funnits en trend av minskat avfall innan vikttaxan infördes i Göteborg. Vi förväntade oss lägre effekt än många av studierna som inte har använt sig av paneldata eftersom de inte kunnat kontrollera för andra faktorer som kunnat påverka mängden avfall. Ålander (2013) använde sig av paneldata när han jämförde kommuner i Sverige, på grund av att han hade högre genomsnitt av andel småhus i sin studie än vad det är i Göteborg så förväntade vi oss en lägre effekt än vad han kom fram till. Vår studie visar att effekten av vikttaxan inneburit en minskning av restavfall på 2,89 procent och som är statistiskt signifikant på en procents nivå, samtidigt som att den inte påverkat matavfall alls. Det är stor skillnad av effekten på småhus jämfört med flerfamiljshus på grund av att det saknas incitament i flerfamiljshusen för att minska mängden avfall. I Göteborg har man infört viktbaserad avfallstaxa på både flerfamiljshus och småhus. Den totala effekten är en minskning på endast 2,89 procent, men den effekten beror egentligen endast på andelen småhus som i Göteborg är 20,9 procent. Skulle man nå samma effekt på flerfamiljshus så skulle den totala effekten i Göteborg teoretiskt kunna vara en minskning med cirka 12 procent.

Vi ser gärna att det forskas vidare kring hur vikttaxan kan bli mer effektiv i flerfamiljshus. Idag saknas incitament för bostadsbolagen att investera i teknik. Vi skulle gärna se ett experiment där man ser om källsortering förändras när man gör avfallsmängden synlig. Det skulle kunna vara ett diagram uppsatt på väggen i ett gemensamt soprum som visar på avfallsmängden från detta soprum och hur det förändrats över tid, gärna i snitt per person. Det kan vara bra med jämförande siffror, exempelvis med det soprum i området som har lägst avfallsmängd eller genomsnittet i stadsdelen. Människor jämför sig med andra.

Vår utvärdering och de flesta andra kan inte visa på minskad konsumtion. För att nå målet att minska konsumtionen bör man enligt oss satsa mer på förebyggande åtgärder tidigare i konsumtionstrappan, exempelvis ökat producentansvar eller en råvaruskatt. Om man vill minska

konsumtionen med hjälp av vikttxa tror vi att nivån på taxan måste vara mer kännbar, men då kan det uppstå andra problem som illegal dumpning.

2007 började avfallsmängderna i Göteborg plötsligt minska efter en stadig uppgång, trenden är likadan för riket som helhet. Denna trend har vi tagit hänsyn till men vi vet inte vad som orsakade denna förändring. Kanske har vi nått toppen av avfallsberget, där miljöfrågorna får stort utrymme i media, ökad miljömedvetenhet, större producentansvar, samtidigt som möjligheter till källsortering ökat. Även om vikttxan inte är gällande så har möjligheterna till att sortera ut mat och förpackningar ökat och kanske nått sin fulla potential. Detta är kanske också förklaringen till att vi får lägre siffror på vikttxans effekt jämfört med tidigare studier, när avfallsmängden redan har minskat till följd av exempelvis klimatdebatten och möjligheten till utsortering så kan inte avfallsmängden minska så mycket mer.

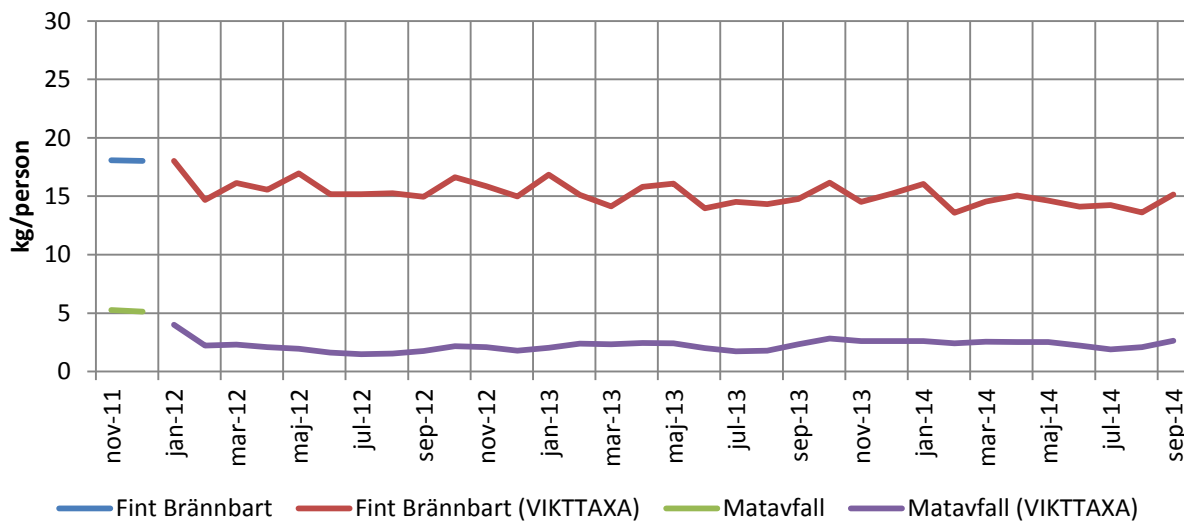
Vi vet att avfallet minskade mellan 2007 och införandet av vikttxan, men kan inte med säkerhet säga att trenden har fortsatt sedan 2010 då taxan började införas, eventuellt kan det ha varit en temporär trend som vänt efter några år, i så fall skulle effekten av vikttxan vara förklaring till större del av minskningen än vad vi redovisat. Men eftersom trenden av minskat avfall stämmer in på riket i övrigt har vi anledning att tro att det är så även i Göteborg.

8 Tack

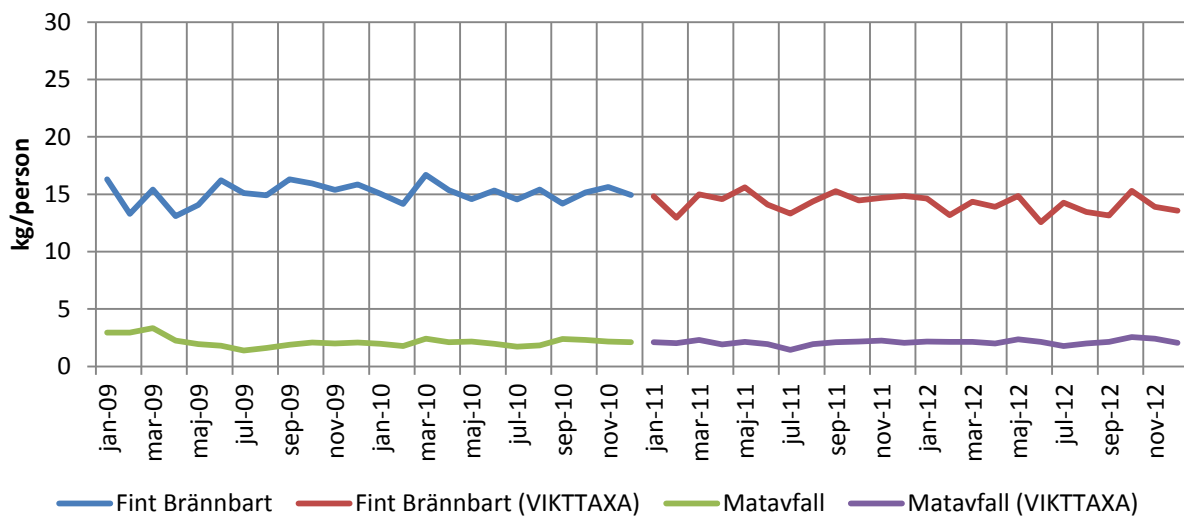
Stort tack till Miljöförvaltningen i Göteborg för intressanta diskussioner och stöd under arbetets gång. Tack till avdelningen för samhällsanalys och statistik vid Stadsledningskontoret i Göteborg, samt till Förvaltningen Kretslopp och Vatten vid Göteborgs stad för all hjälp med att ta fram dataunderlag. Tack till Förvaltningshögskolan i Göteborg. Sist men inte minst, ett stort tack till våra handledare Hans Bjurek och Leif Andersson, vi uppskattar alla intressanta och roliga samtal som förts.

9 Appendix

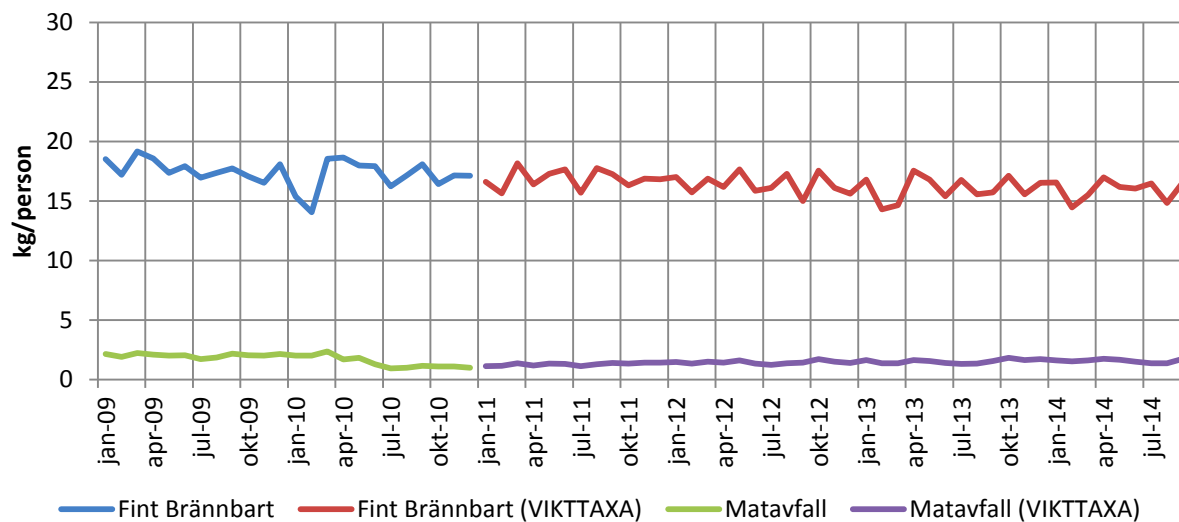
HÄRLANDA-ÖRGRYTE



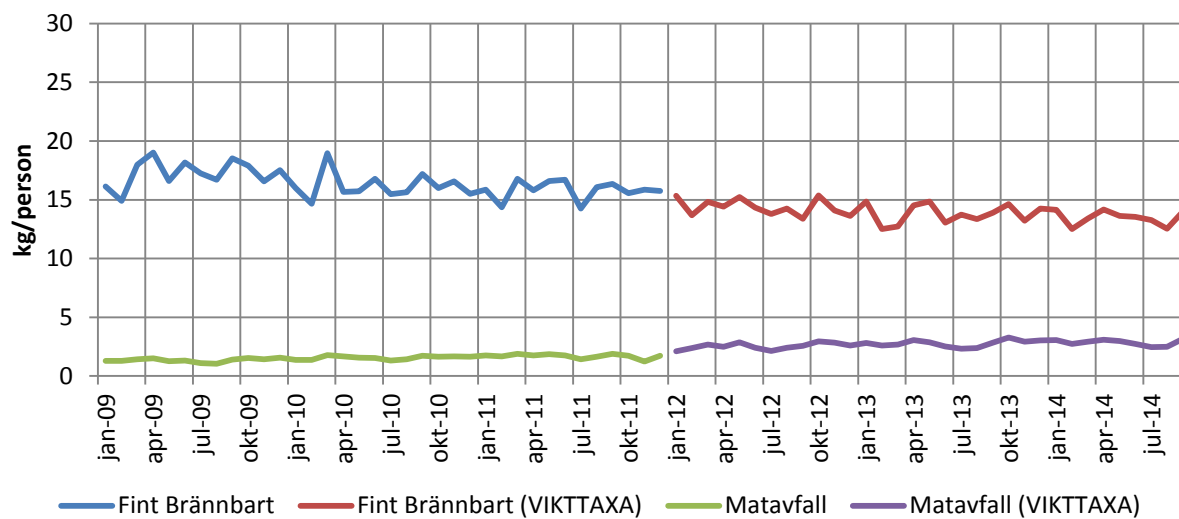
FRÖLUNDA-HÖGSBO



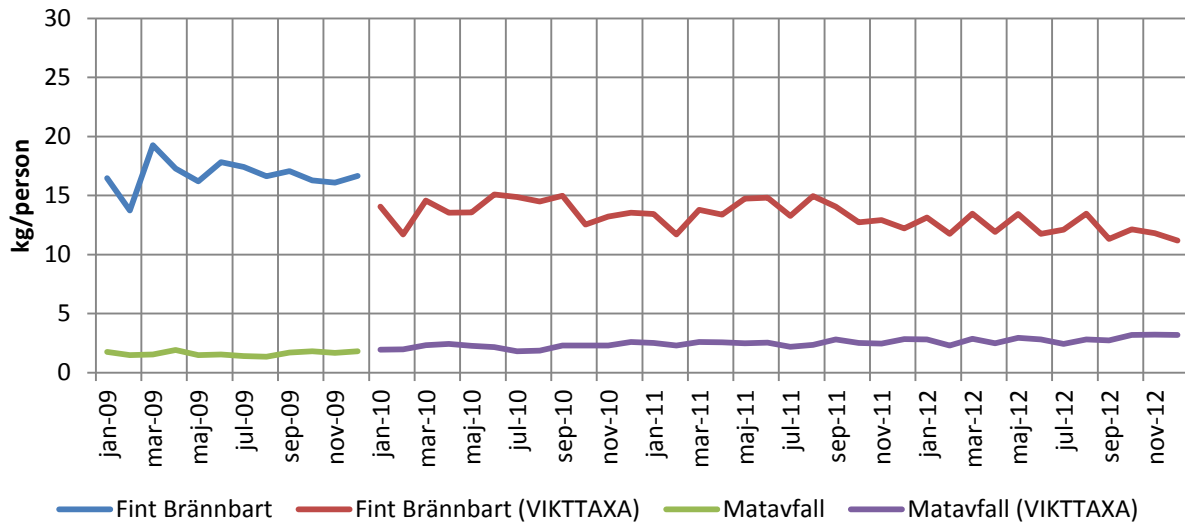
ÖSTRA - ANGERED



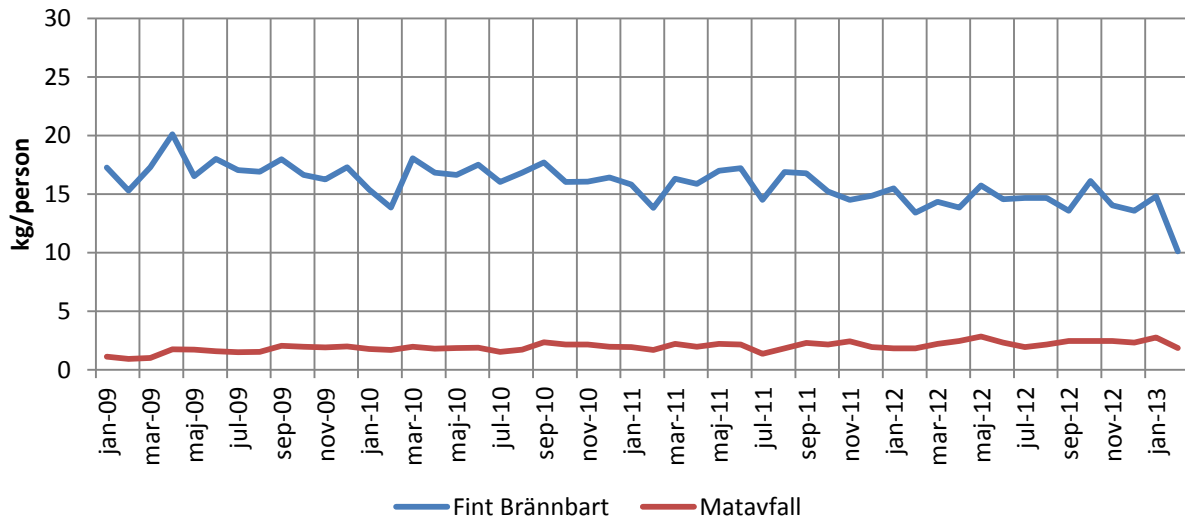
HISINGEN



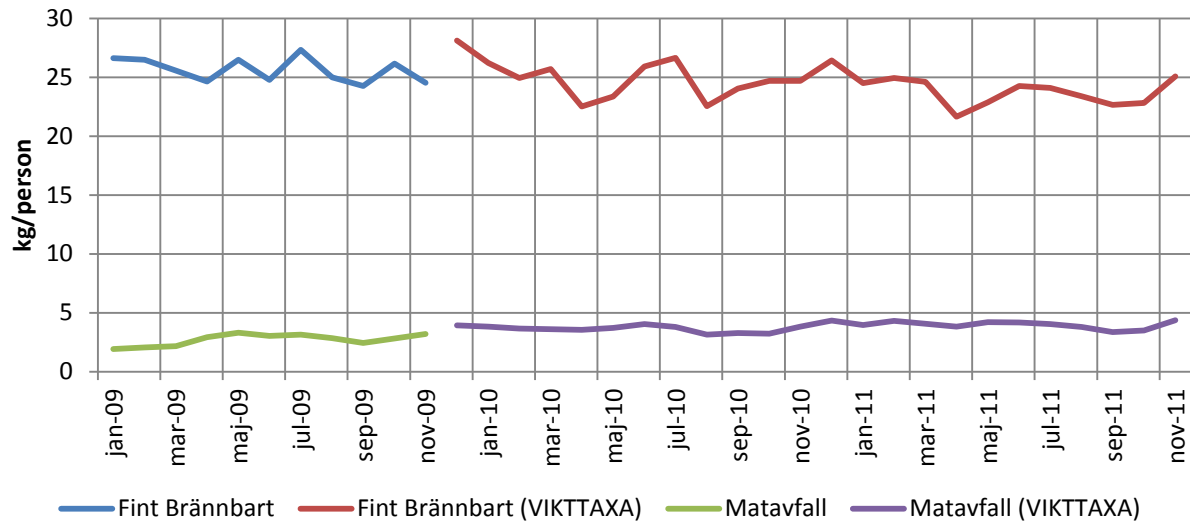
ASKIM



ÄLVSBERG-TYNNERED



CENTRUM-MAJORNA-LINNÉ



Bilaga A Exempel på faktura i Göteborg

FAKTURA

Fakturanummer:
Faktura datum: 2010-09-06

Kretsloppskontoret
Box 1110
404 24 Göteborg

Per
ASKIM

Vid frågor kontakta:
Kundservice tel: 031-388 27 00
Öppet hålltider: mån, tis, tors, fre 07-16, ons 09-16
Besöksadress: Postgatan 18
Fax: 031-388 27 58
E-post: kundservice@vasterasregion.se

OCR:

Autoglo angikringsblankett finns på www.goteborg.se/bygga.

Avsör period 2010-03-01 - 2010-08-31

Sida 1

Faktura enligt specifikation

Andrade hämningsögar vid stonöper
I samband med skiften kan det hända att vi tillfälligt byter hämningsögar för ditt hushållsvärf. För information se var ni mskda www.goteborg.se/bygga eller hämningsögar schema finns, eller kontakta vår kundservice.

Har du flyttat? Gåm ej att göra ågarbyte till Kretsloppskontoret.

Momsgrundande belopp 25,00 % 2 421,53 **Moms 25,00 % 605,38**
Öresavrundning 0,09
TOTALT 3 027,00

Ev. omräkning mot denna faktura ska göras senast 5 dagar före fakturans förskickning till överdämnda. Vid betalning eller förfallsgång debiteras deljämlärdatan med 8 %-sahalen över gällande referensränta och evändat sammmedelstoft.

Betalning oss till medla senast	Summa utskickat moms	Moms	Summa all beläst
2010-09-30	2 421,53	605,38	3 027,00
Medelans Örebro	Banken	Kretsloppskontoret	SE 483 00 0013
404 24 Göteborg	03 138 00 00	031 173 0000 3100	SE 483 00 0013
	Teléfono	VAT No: SE21 100010001	SE 483 00 0013
	03 174 13 61	Medla www.vasterasregion.se	SE 483 00 0013

SPECIFIKATION

Fakturanummer:
Faktura datum: 2010-09-06

Kretsloppskontoret
Box 1110
404 24 Göteborg

Vid frågor kontakta:
Kundservice tel: 031-388 27 00
Öppet hålltider: mån, tis, tors, fre 07-16, ons 09-16
Besöksadress: Postgatan 18
Fax: 031-388 27 58
E-post: kundservice@vasterasregion.se

OCR:

Avsör period 2010-03-01 - 2010-08-31

Sida 2

Selliv: 15489

Över: 60702 Innehåll:

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

1 154 0,33 0,24

VATTENAVLOPP

Mått	Följande ställning/Datum	Seaste ställning/Datum	Dagar	Avsör	Mått	AM typ
5006	2 011/2010-02-28	2 005/2010-06-30	154	VIA	94	Isareed
Alumina	VX070189					
6			Dagar	à pris	Enkel	Belopp
7			1	154	103,04	1 023,04
			94	9,58	801	900,52

Moms: 1 823,26
Inkl. moms: 480,99
2 404,16

Figur 7 - Exempel på faktura från Kretsloppskontoret (Källa Schmidt et al. 2012)

10 Källor

Dahlén, L. & Lagerqvist, A. (2008). Monetary Incentives and Recycling: Strengths and weaknesses of weight-based billing in household waste collection systems. *Journal of Consumer Policy*.

Dahlén, L., Hage, O. & Lagerqvist, A. (2009), *Viktbaserad renhållningstaxa som styrmedel*. Rapport U2009:09, Avfall Sverige.

Dijkgraaf, E. & Gradus, R. (2004) Cost saving of unit-based pricing of household waste: The case of the Netherlands, *Resource and Energy Economics*, vol. 31.

Finnveden, G. & Ekvall, T.m. (2013). *Policy Instruments towards a Sustainable Waste Management. Sustainability*, 841-881(5), 841-881.

Fråne, A. & Stare, M. (2014). *Miljöstyrande taxa? En guide till viktbaserad avfallstaxa inför beslut, vid införande och drift. Rapport B2147*. Göteborg: IVL Svenska Miljöinstitutet.

Gidlund, L. & Lundström, E. (2008). *Taxans effekt på avfallsflödet. En studie av insamling av hushållsavfall i tre kommuner med viktbaserad taxa*. Luleå: Luleå Tekniska Universitet.

Göteborgs stad (2014). *Arbetslöshet*.⁹ <http://www4.goteborg.se/prod/G-info/statistik.nsf/34f4087fac810b1ac1256cdf003efa4b/f91ee1105e9db3b7c125755a004d70b1!OpenDocument> [2014-01-20]

Göteborgs stad (2014). *Bostadsbestånd i Göteborg 2013*. <http://www4.goteborg.se/prod/G-info/statistik.nsf/34f4087fac810b1ac1256cdf003efa4b/57308601bec36916c1257d0b002891c6!OpenDocument> [2014-01-20]

⁹ Statistik finns publicerad på denna sida men eftersom stadsdelarna har förändrats under perioden vi undersökt så har vi fått kompletterande information från avdelningen samhällsanalys och statistik vid stadsledningskontoret Göteborgs Stad. 2015-01-19

Göteborgs stad (2014). *Folkmängd*.¹⁰ <http://www4.goteborg.se/prod/G-info/statistik.nsf/ViewTemplate%20for%20WebAmnesvis!OpenForm&Start=1&Count=200&Expand=7&Seq=4> [2014-01-20]

Göteborgsstad (2014). . *Återvinningsstationer*.

http://goteborg.se/wps/portal/enhetskatalogen!/ut/p/b1/jcvNCoJAGIXha-kCYs7XODotJyFHs7R0qHEjEiGWZX8E3X0GbaPO7sDzsoJZGnuuJwAh2YYVp-rR1NW96U5V-_6FW6YULeWEFJKAJMIcrnL0jIKM98D2AF-m8F9vCB-QpC7CKB2ZxVxxysR_vR8o7XgxIONAIFTarMZLzqH4r972wPsK9IjlbAOnzPbyPIctDerts2mT-Lmf5Qa3i0_RJLwe1sJ2ClSanuvBgC10d9yxY9FOp5LkC0aq7Hk!/dl4/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/pw/Z7_P1JQ8B1A0OG180IT06A4HK1GH2/ren/p=servicetype=QMDQIFtervinningsstationer/-/ [2014-01-20]

Jensen, C. (2011). *Viktbaserad avfallstaxa – En litteraturöversikt*, Rapport U2011:10, Avfall Sverige

Konjunkturinstitutet (2014). Konjunkturen-Barometerindikatorn 1997-2014.

<http://www.ekonomifakta.se/sv/Fakta/Ekonomi/Tillvaxt/Konjunkturen---Barometerindikatorn/> [2014-02-05]

Kretslopp och vatten (2014). *Avfallstaxa 2015*. <http://goteborg.se/wps/wcm/connect/e4680e4a-8320-428f-af02-83b9551dd789/Avfallstaxa+2015.pdf?MOD=AJPERES> [2014-01-20]

Kretsloppskontoret (2012). *Hushållsavfall per person i Göteborg, år 1885-2013*. [opublicerad graf] Göteborg [2014-11-21]

Kretslopp och vatten (2014). *Hushållsavfall per stadsdel i Göteborg, jan 2009- nov 2014*. [opublicerad data] Göteborg [2014-12-11]

Nilsson, L. (2004). *Vikttaxa – Ett Kostnadseffektivt styrmedel?* Luleå: Luleå Tekniska Universitet, Institutionen för Industriell ekonomi och samhällsvetenskap.

¹⁰ Statistik finns publicerad på denna sida men eftersom stadsdelarna har förändrats under perioden vi undersökt så har vi fått kompletterande information från avdelningen samhällsanalys och statistik vid stadsledningskontoret Göteborgs Stad. 2015-01-23

RVF. (1994). *Tvååkersprojektet: Försök med vägning av avfall i kärn. RVF Rapport 1994:2.* Svenska Renhållningsverks-Föreningens Service AB

SCB (2014). *BNP kvartalsvis 2009-2014.*

http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__NR__NR0103__NR0103B/NR0103ENS2010T12Kv/table/tableViewLayout1/?rxid=6888315e-d1bf-4fb1-b118-c633e651e551
[2014-12-18]

SCB (2014). *Hushållskonsumtion, dagligvaruhandel 2000-2014.*

<http://api.scb.se/OV0104/v1/doris/sv/ssd/START/HA/HA0101/HA0101B/HusKonDet07> [2014-02-05]

Schmidt, L., Sjöström, J., Palm, D., & Ekvall, T. (2012). *Viktbaserad avfallstaxa – Vart tar avfallet vägen? Rapport B2054.* Göteborg: IVL Svenska Miljöinstitutet.

Skumatz L.A. (1993), *Variable rates for municipal solid waste: Implementation experience, economics, and legislation.*

Ålander, J. (2013). *Economic Incentives to reduce waste: The effect of weight-based fee on household waste, EC9901.* Stockholm University.