



*Institutionen för Samhällsbyggnad
Avdelning avfallsteknik*

Utvärdera och jämföra källsorteringssystem för hushållsavfall

Lisa Dahlén
Anders Lagerkvist



STIFTELSEN SVENSKT KRETSLOPP



Förord

Denna rapport har kommit till inom ramen för forskarstudier i avfallsteknik vid Luleå tekniska Universitet. Avfallsansvariga tjänstemän inom kommunerna Arvika, Eda, Årjäng, Västerås, Surahammar, Luleå, Umeå, Bjuv, Åstorp, Helsingborg, samt RAS-kommittén (Regional Avfallssamverkan i Stockholms län) har bidragit med avfallsdata, diskussion och värdefulla kommentarer. För innehållet i rapporten svarar Lisa Dahlén, LTU, Per EO Berg, Högskolan i Dalarna, och projektledare Anders Lagerkvist, LTU. Tack till Nordvästra Skånes Renhållnings AB (NSR) och Länsförsäkringars stiftelse Svenskt Kretslopp, som tillsammans med Luleå tekniska universitet har finansierat arbetet.

Luleå november 2006

Sammanfattning

I rapporten jämförs och diskuteras avfallsflödet från hushållen i 10 olika kommuner. Data har samlats in från kommunerna Arvika, Eda, Årjäng, Västerås, Surahammar, Luleå, Umeå, Bjuv, Åstorp och Helsingborg, samt översiktliga data från 26 kommuner i Stockholmsregionen. Jämförelser har gjorts med avseende på hushållens säck- och kärlavfall, källsorterat bioavfall, källsorterad deponirest, material till förpacknings- och tidningsinsamlingen, grovavfall, trädgårdsavfall, avfall som mottagits på återvinningscentraler, mängden källsorterat farligt avfall respektive el- och elektronikavfall, samt källsorteringsgraden. Bristande datakvalitet i insamlingsdata för hushållsavfall har identifierats och diskuteras. Kommunerna visar mycket stora skillnader i de registrerade avfallsmängderna per invånare. Tänkbara orsaker till variationerna diskuteras, men det har inte varit möjligt att visa några entydiga orsakssamband. Utmärkande för kommunerna i studien var att Eda, Årjäng, Surahammar och Bjuv har små mängder osorterat säck- och kärlavfall, Bjuv, Åstorp och Helsingborg har en god källsortering av förpackningar, Västerås, Surahammar, Åstorp och Årjäng samlar in mer farligt avfall per invånare än andra jämförbara kommuner och Surahammar, Västerås och Luleå tar emot stora mängder avfall på återvinningscentraler. Metoden för att göra jämförelser av källsorteringsresultat diskuteras, liksom vilka nyckeltal som kan beskriva hur framgångsrikt ett källsorteringssystem är. Ett stort antal faktorer som påverkar källsortering och innehållet i hushållsavfallet presenteras och diskuteras.

Innehållsförteckning

1. Introduktion, syfte och avgränsning

2. Metod

3. Resultat och diskussion

3.1 Data över avfallsströmmar från hushållen

3.2 Jämförelse mellan olika kommuner

Säck- och kärlavfall

Förpackningar och tidningar

Återvinningscentraler

Sammanlagda avfallsströmmar från hushållen

Vad säger resultaten?

3.3 Vilka faktorer påverkar källsorteringsresultat?

3.4 Vilka nyckeltal beskriver hur framgångsrik källsorteringen är?

4. Slutsatser

4.1 Att använda och värdera metoder för jämförelse

4.2 Brister i datakvalitet i insamlingsdata för hushållsavfall

4.3 Faktorer som påverkar källsortering

4.4 Behov av fortsatt forskning och utveckling

Bilaga 1 Bakgrundsinformation om 10 kommuner

Bilaga 2 Avfallsflödesdata i 10 kommuner

1. Introduktion, syfte och avgränsning

Sedan Förordningen om producentansvar för förpackningar (SFS, 1994) infördes i Sverige har ett stort antal olika system för insamling av källsorterat hushållsavfall utvecklats i kommunerna. Producentansvaret har utökats steg för steg till att omfatta fler avfallsslag. Obemannade återvinningsstationer för insamling av förpackningar och tidningar finns nu över hela landet. Allmänheten visar allt större intresse för bemannade så kallade återvinningscentraler (återbruk, återvinningsgårdar), där alla sorters avfall kan lämnas och det finns möjlighet att få rådgivning om sortering och återvinning. För att kunna jämföra och värdera resultatet av olika insamlingssystem behövs det pålitliga data och uppföljningsmetoder. I tidigare rapporter har resultat från plockanalyser av hushållens säck- och kärlavfall vid olika insamlings- och sorteringssystem utvärderades (Dahlén Domeij, *et al.*, 2004), och en metod för att undersöka sammansättning på hushållens säck- och kärlavfall har föreslagits (Dahlén, *et al.*, 2005).

Syfte och avgränsning

Övergripande syfte är att bidra till förbättrat beslutsunderlag i utveckling av källsorterings-system för hushållsavfall. Mål för den här rapporten är att använda och värdera metoder för att jämföra avfallsflödet från hushållen i olika kommuner. Delmål är att identifiera brister i datakvalitet i insamlingsdata för hushållsavfall och att identifiera faktorer som påverkar källsortering och innehållet i hushållsavfallet

Arbetet avgränsas till studier av avfallsflödet från hushåll i 10 kommuner, samt ytterligare 25 kommuner med mera översiktliga data.

2. Metod

Data har samlats in från kommunerna Arvika, Eda, Årjäng, Västerås, Surahammar, Luleå, Umeå, Bjuv, Åstorp och Helsingborg. I hälften av kommunerna har personliga besök och intervjuer genomförts. Dessutom har översiktliga data från 26 kommuner i Stockholmsregionen erhållits från RAS-kommittén (Regional Avfallssamverkan i Stockholms län), för jämförelse med en storstadsregion.

Data har samlats in genom:

- Miljörapporter för avfallsanläggningar
- Invägningsprotokoll (från fordonsvåg vid leverans till avfallsanläggningar)
- Årsredovisningar från avfallsbolag och kommunala förvaltningar
- Statistik som presenteras i kommunernas information till allmänheten
- Förpacknings- och tidningsinsamlingen AB
- El-kretsen AB
- Statistiska Centralbyrån (SCB)
- Intervjuer med avfallsansvariga på kommuner/kommunala avfallsbolag

Insamlade data över avfallsströmmar har konverterats till jämförbara enheter (kg/inv) och i möjligaste mån grupperats i jämförbara avfallskategorier.

Grannkommunerna Arvika, Eda och Årjäng har under hösten 2005 genomfört plockstudier av hushållens säck- och kärlavfall. Resultat från plockstudierna har jämförts med resultat från tidigare plockstudier i Bjuv, Åstorp och Helsingborg, samt använts bland annat för att beräkna återvinningspotentialen för förpackningsmaterial och tidningar.

Egna erfarenheter och resultat i det här och tidigare projekt, samt litteraturstudier, har varit utgångspunkt för diskussion och slutsatser angående vad som påverkar källsorteringsaktiviteter och vad som kan vara mått på hur framgångsrik källsorteringen är.

3. Resultat och diskussion

3.1 Data över avfallsströmmar från hushållen

För att tolka data över avfallsströmmar behövs information om förutsättningarna för avfallshanteringen i den aktuella kommunen. Det är nödvändigt att ha tillgång till viss befolkningsstatistik, en kartläggning av organisation och insamlingssystem för avfall, samt renhållningstaxans konstruktion. Det är önskvärt att kunna beskriva kommunens näringslivsstruktur, befolkningens socio-ekonomiska förhållanden, informations- och kommunikationsstrategier för avfallshanteringen, samt återvinningscentralernas tillgänglighet (läge och öppettider). I Bilaga 1 finns bakgrundsinformation och i Bilaga 2 avfallsflödesdata från kommunerna i studien.

Data över hushållens avfall har delats in i följande avfallskategorier:

Hämtat fastighetsnära

- Blandat säck- & kärlavfall
- Bioavfall
- Deponirest
- Grovavfall

Förpacknings- och tidningsinsamlingen

(lämnat på återvinningsstationer och i vissa fall hämtat fastighetsnära)

- Glasförpackningar
- Plastförpackningar
- Metallförpackningar
- Kartongförpackningar
- Tidningar

Lämnat på Återvinningscentral

- Brännbart
- Restavfall
- ÅV-material (ej Producentansvarsmaterial)
- Trädgårdsavfall

Farligt avfall och El- & elektronikavfall (WEEE)

- Separat insamlat farligt avfall exkl WEEE
- Separat insamlat WEEE

Avfall som hushållen behandlar själv

(t ex kompostering hemma)

I projektet identifierades svårigheter att samla in tillförlitliga data från kommunerna. Det finns brister i datakvalitet och problem att konvertera data till jämförbara enheter. Identifierade svårigheter har delats in i tre grupper:

- A. Generella problem med datakvalitet
- B. Problem med data för förpackningsinsamlingen och andra särskilda avfallsslag
- C. Problematiske data från återvinningscentraler
- D. Plockstudier

A. Generella problem med datakvalitet

Stora förändringar av insamlingssystemen för hushållsavfall

Det har skett stora förändringar i såväl insamlingssystem som behandlingsanläggningar för hushållsavfall de senaste 10-15 åren. Förändringarna påverkar i hög grad statistikföring och indelning av redovisade data, vilket innebär svårigheter att studera trender över tiden och jämföra årsmedelvärden. I kommunerna har insamlingssystemen utvecklats åt många olika håll, med hänsyn till lokala mål och förutsättningar, vilket försvårar jämförelser kommuner emellan.

Begreppet "hushållsavfall" tolkas olika

Det avfall som är kvar när hushållen har lämnat utsorterade material separat kallas i vissa kommuner "restavfall", medan andra kommuner kallar motsvarande avfall för "brännbar fraktion". I det senare fallet används ofta begreppet restavfall istället i meningen "deponirest". I kommunernas statistik redovisas hushållens osorterade avfall vanligen som mängden avfall hämtat vid hushåll inklusive liknande avfall hämtat från verksamheter. Det är ofta oklart om grovavfall och trädgårdsavfall hämtat fastighetsnära ingår, och i vilken utsträckning material från återvinningscentraler ingår. Det saknas ett enhetligt sätt att redovisa och sammanställa alla avfallsslag som samlas in från hushållen. Vidare ingår en okänd andel verksamhetsavfall i hushållsavfallet och det är rimligt att anta att vissa kommuner har mer verksamheter än andra. Sammantaget råder en begreppsförvirring och en osäkerhet vad som ingår i de data som kommunerna redovisar som "hushållsavfall".

Felaktig registrering vid invägning

Data över avfallsmängder baseras vanligen på invägda mängder vid omlastning eller mottagning vid behandlingsanläggningar. I Stockholmsregionen syns avsevärda "hopp" i statistiken från år 2003 till 2004 i vissa kommuner. Ett exempel är att Botkyrkas registrerade mängd säck- och kärlavfall minskade med ca 3 000 ton (från 211 till 170 kg/inv), samtidigt som grannkommunen Huddinge ökade sina registrerade mängder med ca 3 900 ton (från 153 till 196 kg/inv). Året därpå, 2005, hade skillnaderna utjämnats och kommunerna rapporterade 187 respektive 188 kg/inv. I det här fallet var det samma entreprenör som hämtade avfall i båda kommunerna och levererade till gemensam behandlingsanläggning. Slutsatsen är att en icke försumbar felkälla för data baserade på invägda mängder är att vissa leveranser vägs in med felaktig registrering av vilken kommun det kommer ifrån.

Organisatoriska skillnader påverkar registrerade mängder

Ett exempel: I vissa kommuner finns kommunala bolag som är ensamma på marknaden och tar hand om insamlingen av allt återvinningsmaterial och avfall från såväl hushåll som verksamheter och småföretag, och allt vägs in och registreras som hushållsavfall. I andra kommuner finns konkurrerande bolag som t ex samlar in vissa återvinningsmaterial och kör ut ur kommunen, vilket innebär att dessa material inte kommer med i statistiken i ursprungskommunen.

Det saknas kommunvis statistik

RVF (Renhållningsverksföreningen) samlar varje år in data från alla kommuner i hela landet och sammanställer en nationell rapport om avfallsmängder. Det statistiska underlaget kommer från behandlingsanläggningar, t ex mängd hushållsavfall som levererats till förbränning, deponering osv. vilket vanligtvis är regionala anläggningar. Därför saknas fullständiga kommunvisa data och RVFs årliga rapport kan inte användas för att jämföra insamlingsresultaten kommuner emellan.

Brister i boendestatistik

Avfallstransportörer och debiteringssystemen (renhållningstaxor) arbetar vanligen med insamlingsenheterna "hushåll" för villor och "hämtställen" för flerfamiljshus. Avfallsflödet beräknas med fördel som kg/invånare för att ge ett jämförelsetal mellan kommuner. Måttet kg/inv kompletteras med fördel med uppgifter om boendeformer och genomsnittligt antal boende per hushåll. Dock har det visat sig svårt att få fram tillförlitliga uppgifter angående hushållens fördelning på flerfamiljshus/villor i kommunerna, antal hushåll och områdesvisa data över genomsnittligt antal boende per hushåll. Det finns stora variationer mellan boendeformer och mellan regioner. Det är 16 år sedan senaste folk- och bostadsräkningen (1990), då det i genomsnitt bodde 2,1 personer per hushåll i Sverige. Det genomsnittliga antalet boende per hushåll förändras över tiden, t ex 1960 var det 2,8 personer per hushåll i Sverige. (www.scb.se).

Privat omhändertagande och köksavfallskvarnar

Det finns inga säkra uppgifter om i vilken utsträckning bioavfall komposteras privat och hur det fungerar. Samma sak gäller förbränning av exempelvis papper och plast i privata fastbränslepannor. Mängden icke avslöjad illegal dumpning av avfall är av naturliga skäl okänd. Det finns inte heller några data över avfall som mals ned i köksavfallskvarnar, eller på annat sätt spolas ned i avloppet. I studier av den totala mängden avfall som alstras per person faller dessa mängder utanför registrering.

B. Problem med data för förpackningsinsamlingen och andra särskilda avfallsslag:

Förpackningsinsamlingen särredovisar inte alla kommuner

Insamlingen av förpackningar från hushållen redovisas kommunvis av förpackningsinsamlingen (www.ftiab.se), men uppgifterna bygger på statistik över områden som kan bestå av flera kommuner, varvid insamlingsresultaten har fördelats jämnt mellan berörda kommuner i förhållande till antalet invånare. Följden blir att i dessa områden saknas data för att en enskild kommun ska kunna jämföra sig med andra. Tyvärr saknas information om vilka kommuner som är berörda. Det är anmärkningsvärt att förpackningsinsamlingen inte tar ansvar för att etablera ändamålsenliga uppföljningssystem!

Förpackningsinsamlingen skiljer inte på hushåll och företag

Data för alla materialslag utom plast och tidningar i förpackningsinsamlingens statistik inkluderar även insamling från företag, vilket minskar möjligheten att dra slutsatser angående insamlingssystemens funktion för hushållen.

Farligt avfall, el- & elektronikavfall och skrotbilar

El- & elektronikavfall är numera klassat som farligt avfall, vilket ibland redovisas sammanslaget med övrigt farligt avfall och ibland separat. Även skrotade fordon är klassat som farligt avfall och omfattas av producentansvaret, men skrotbilar hanteras separat och ingår vanligen inte i redovisade mängder farligt avfall från hushåll. Från och med 13 augusti 2005 ingår kyl- och frys i producentansvaret för el- och elektronikavfall. Sammantaget råder både begreppsförvirring och oklarheter angående vad som ingår i data över farligt avfall från hushåll.

Oklara mängder wellpapp från hushållen

Wellpapp från hushållen omfattas av producentansvaret och ingår i insamlingen av pappersförpackningar (mjölkpaket och liknande kartong). Dock lämnar hushållen även wellpapp till separat insamling av wellpapp på återvinningscentraler. Dessutom samlas stora mängder wellpapp in separat genom hämtning från storförbrukare som handel och industri.

Förpackningsinsamlingen redovisar totalt insamlade mängder wellpapp, med en okänd andel från hushållen, samt totalt insamlade mängder pappersförpackningar från hushållen där en okänd andel wellpapp ingår.

Mängden tidningspapper beror på lokaltidningen

Mängden tidningspapper per invånare är kraftigt beroende av på orten förekommande lokaltidningars vikt och frekvens. Det försvårar jämförelser mellan olika orter. Utvärdering av om källsortering av papper fungerar bra eller dåligt kan inte baseras enbart på insamlad mängd papper per invånare. Tidigare fanns kommunvis statistik över tidningars vikt och upplaga i tidningsutgivarföreningens matrikel, nu måste varje enskild tidningsredaktion kontaktas för den informationen.

Stora variationer i mängden insamlat trädgårdsavfall

Redovisade data för insamlade mängder trädgårdsavfall per år visar stora variationer mellan olika kommuner, från 0 till 135 kg/inv i de 10 kommunerna i studien. Naturliga förklaringar till den stora skillnaden är olika förutsättningar på grund av klimatet, och att andelen av befolkningen som bedriver trädgårdsodling varierar. Det kan även uppstå stora skillnader om trädgårdsavfall samredovisas med parkavfall eller inte, vilket ofta är ofullständigt redovisat i kommunernas avfallsdata.

C. Problematiska data från återvinningscentraler:

Med "återvinningscentral" menas en bemannad mottagningsstation där allmänheten kan lämna alla sorters avfall som till exempel textilier, plast, trä, metall, wellpapp, möbler, diverse prylar, porslin, spegelglas, trädgårdsavfall, jord, sten, farligt avfall och även producentansvarsmaterial som förpackningar, tidningar, batterier, vitvaror, el- och elektronikavfall. Det förekommer flera olika namn för återvinningscentraler bland annat "Återbruk" och "Återvinningsgård". Dessa ska inte blandas samman med begreppet "återvinningsstation", som avser de obemannade insamlingsplatser där materialbolagens entreprenörer samlar in förpackningar och tidningar enligt producentansvaret. Där tillåts inte att hushållen gör sig av med några andra material.

Osäkra data från återvinningscentraler

En ökande andel av hushållens avfall lämnas in på återvinningscentraler, medan mängderna som samlas in vid fastigheter inte ökar i samma utsträckning eller minskar på vissa håll. På återvinningscentralerna blandas hushållens avfall i okänd omfattning med avfall från företag och verksamheter. När det gäller det avfall som ej omfattas av producentansvar är det mycket stora variationer i hur kommunerna rapporterar insamlade mängder. Indelningen i kategorier varierar och det råder vanligen oklarheter angående upptagningsområdet, dvs vilka invånare som nyttjar en viss återvinningsstation, det kan ibland vara invånare från grannkommuner.

Oklar definition av materialåtervinning från återvinningscentraler

Vid utvärderingar finns ett intresse att jämföra hur stor andel av avfallet insamlat på återvinningscentraler som materialåtervunnits. I kommunerna förekommer olika sätt att definiera materialåtervinning, t ex finns olika uppfattningar om rent trä som krossas till bränsle ska definieras som materialåtervinning eller avfallsförbränning. Samma oklarhet gäller trädgårdsavfall som går till förbränning. För jord och sten, som återanvänds till anläggningsmaterial på ett avfallsupplag, uppstår frågan om det är nödvändigt att det först klassas som avfall? Sammanfattningsvis har kommunerna många olika sätt att redovisa

insamling och omhändertagande av avfall på återvinningscentraler, vilket gör jämförelser problematiska.

D. Plockstudier ej jämförbara

Olika metoder försvårar jämförelser

Innehållet i hushållens säck- och kärlavfall har undersökts på många håll i landet. Dock har olika metoder tillämpats, med olika provtagningsprocedurer och varierande indelning i kategorier vid den manuella sortering, vilket begränsar möjligheten att jämföra resultaten med andra studier.

3.2 Jämförelse mellan olika kommuner

Säck- och kärlavfall

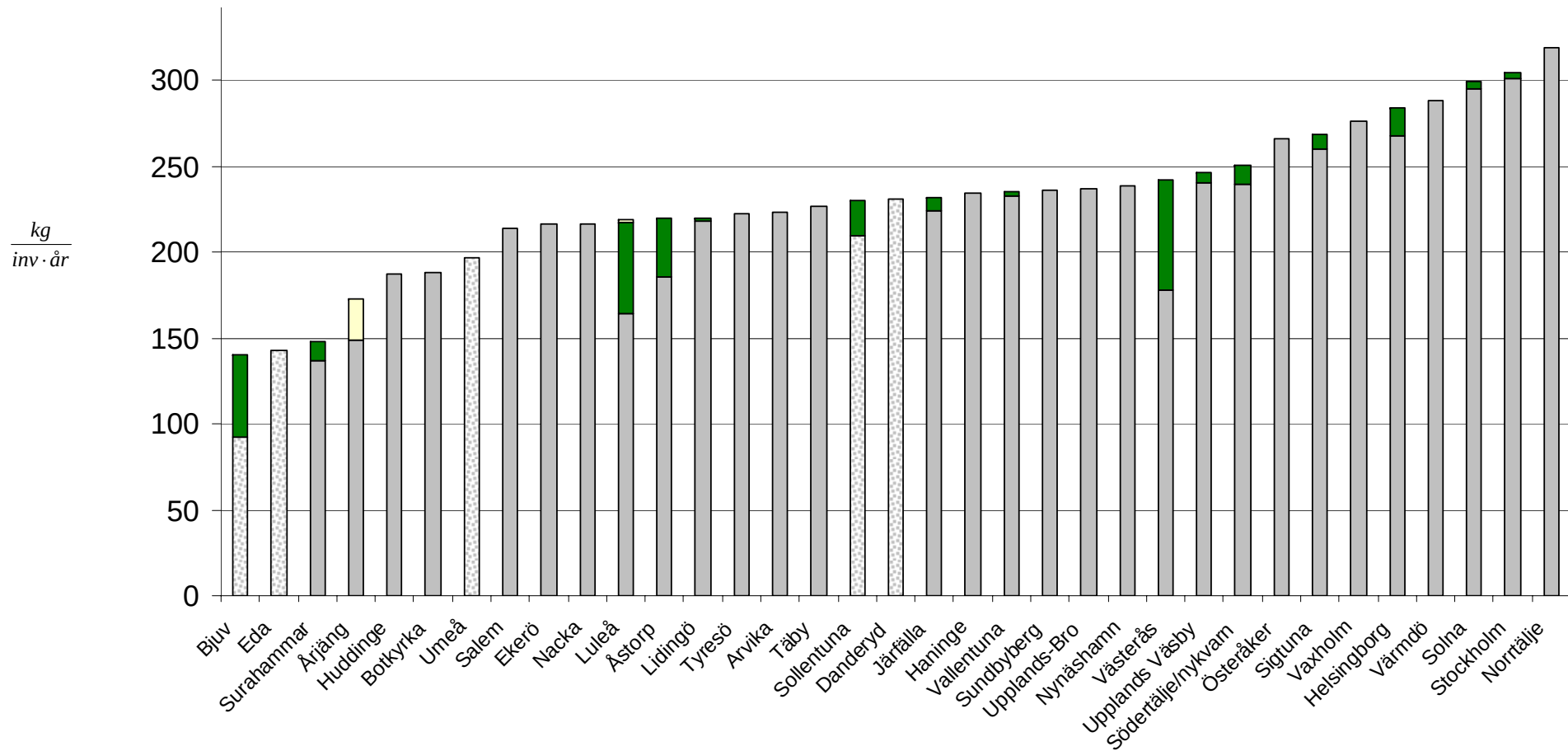
Den första åtgärden för att skapa jämförbara enheter är att beräkna alla avfallsmängder i relation till befolkningsmängden. Här ges exempel på hur insamlingsresultaten av hushållens säck- och kärlavfall kan illustreras med avseende på

- insamlad mängd per invånare ett visst år (Figur 1)
- utveckling över tiden av mängd/invånare (Figur 2)
- avfallets sammansättning (Figur 3)

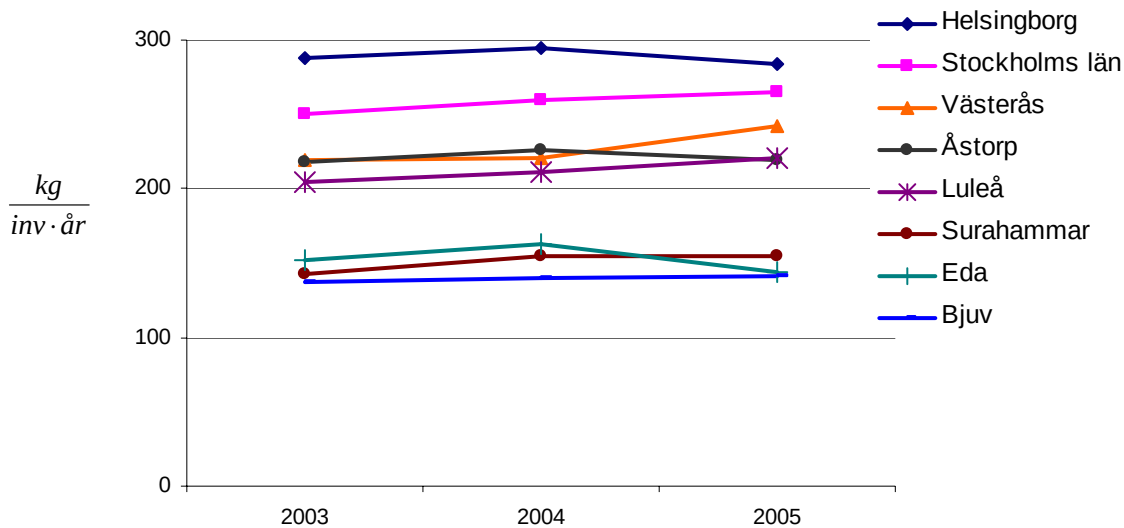
Figur 1 visar årsmedelvärdet i kg/invånare för det avfall som är insamlat i säck och kärl vid fastighet det senaste året (2005). Staplarna för de 35 kommunerna är rangordnade efter avfallsmängd/inv. Källsorterat bioavfall (komposterbart) som samlats in i separat kärl motsvarar den gröna delen av staplarna. Producentansvarsmaterial, som på vissa håll samlas in fastighetsnära, ingår ej. Kommuner som tillämpar viktbaserad renhållningstaxa är markerade med prickiga staplar. Av diagrammet blir bland annat följande tydligt:

- mängden avfall som samlas in i säck och kärl vid fastighet varierar från 140 till 320 kg/invånare per år, dvs. det är en stor variation
- invånare i Stockholm och några av kommunerna i norra Stockholmsregionen alstrar mest säck- och kärlavfall per person av de kommuner som ingår i studien
- de kommuner som samlar in de minsta mängderna per person är två små orter som tillämpar viktbaserad renhållningstaxa, och Surahammar där hälften av invånarna använder köksavfallsquav.
- maxresultat för separat insamling av komposterbart avfall är ca 60 kg/inv per år
- Huddinge och Botkyrka alstrar mindre säck- och kärlavfall (ca 188 kg/inv·år) än övriga kommuner i Stockholmsregionen (265 kg/inv·år i genomsnitt)
- Bara en av de studerade kommunerna, Årjäng, har en fungerande insamling av källsorterad deponirest.

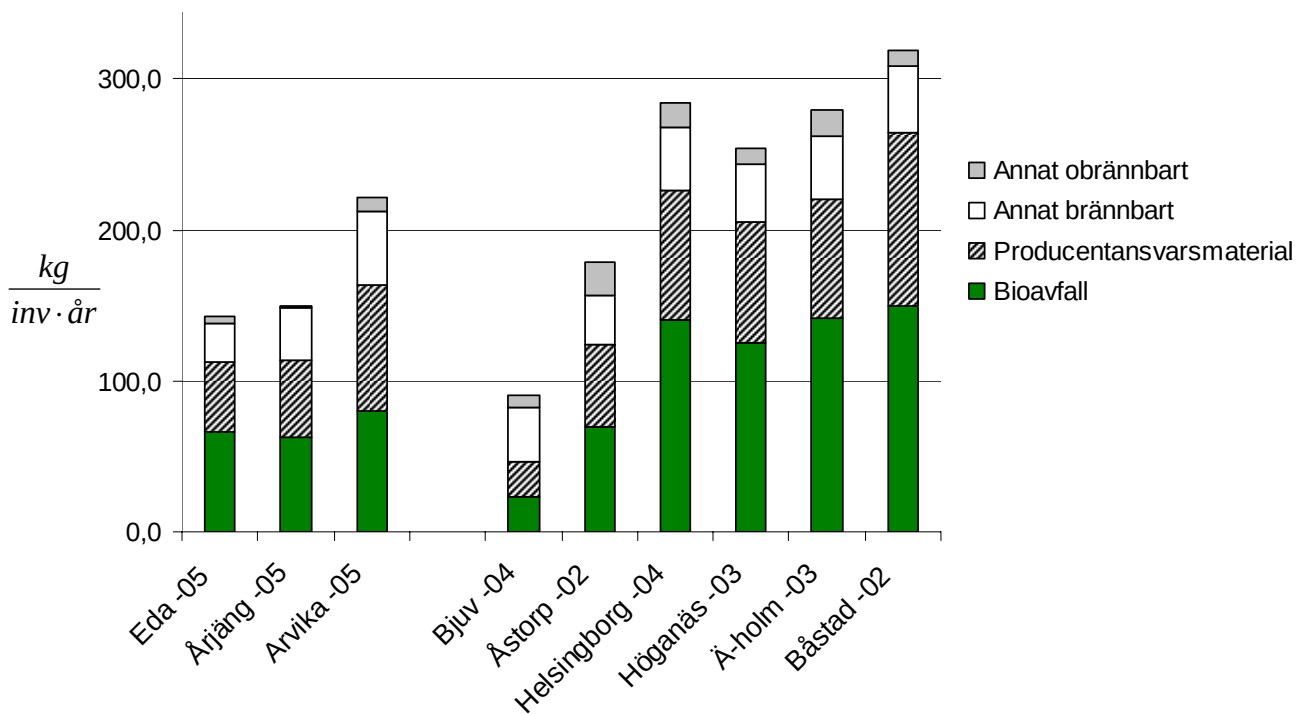
Figur 2 visar årsmedelvärdets utveckling de senaste tre åren för mängden hushållsavfall per invånare som är insamlat i säck och kärl vid fastighet. Bioavfall i separat kärl ingår, men inte källsorterade förpackningar och tidningar. Vissa kommuner visar en försiktig ökning, medan andra har oförändrade eller något minskade mängder. Under samma tidsperiod var det inte heller någon tydlig förändring av källsorterade mängder förpackningar och tidningar. I kontrast till denna utveckling har mängden avfall som lämnats till återvinningscentraler under samma tidsperiod ökat väsentligt, se figur 7.

**Figur 1**

Årsmedelvärdet för mängden hushållsavfall per invånare insamlad i säck och kärl vid fastighet under 2005. Grönt markerar bioavfall (komposterbart) som samlats in i separat kärl, ljusgult deponirest (icke brännbart) i separat kärl. Producentansvarsmaterial, som på vissa håll samlas in fastighetsnära, ingår ej. Kommuner som tillämpar viktbaserad hätmningstaxa är markerade med prickiga staplar. I Surahammar har 48 % av hushållen köksavfallsbox för blött organiskt avfall. Vissa kommuner har en stor andel sommarboende, som höjer avfallsproduktionens årsgenomsnitt, bl a Norrtälje, Värdö, Österåker och Vaxholm. I Stockholm, och andra kommuner med nettoinpendling, ökar mängden hushållsavfall som alstras på arbetsplatser, restauranger mm, vilket ingår i redovisade medelvärden i kg&inv. I motsvarande grad minskar mängden i kommuner med nettoutpendling.



Figur 2 Hushållens säck- och kärlavfall hämtat vid fastighet, inklusive bioavfall i separat kär, 2003-2005



Figur 3 Exempel på sammansättningen av hushållens osorterade säck- och kärlavfall hämtat vid fastighet.

Figur 3 visar sammansättningen på det osorterade säck- och kärlavfallet i 9 kommuner. Resultaten från 2005 i Eda, Årjäng och Arvika jämförs med data från ett tidigare projekt i sydvästra Skåne. Av figuren framgår att det finns mycket stora variationer mellan de olika kommunerna i studien:

- Mängden producentansvarsmaterial som fanns kvar i säck- och kärlavfallet varierade mellan 25 och 115 kg/inv·år (dvs förpackningar och tidningar som inte källsorterats). I praktiken är det dock svårt att rengöra och sortera 100 % av alla förpackningar, och

resultaten är inte heller korrigerade för fukt och smuts i materialet. Den realiserbara återvinningspotentialen bedöms vara 15-70 kg/inv (ca 40 kg i genomsnitt). Kommunerna Bjuv och Eda, med viktbaserad renhållningstaxa, hade minst producentansvarsmaterial kvar i säck- och kärlavfallet.

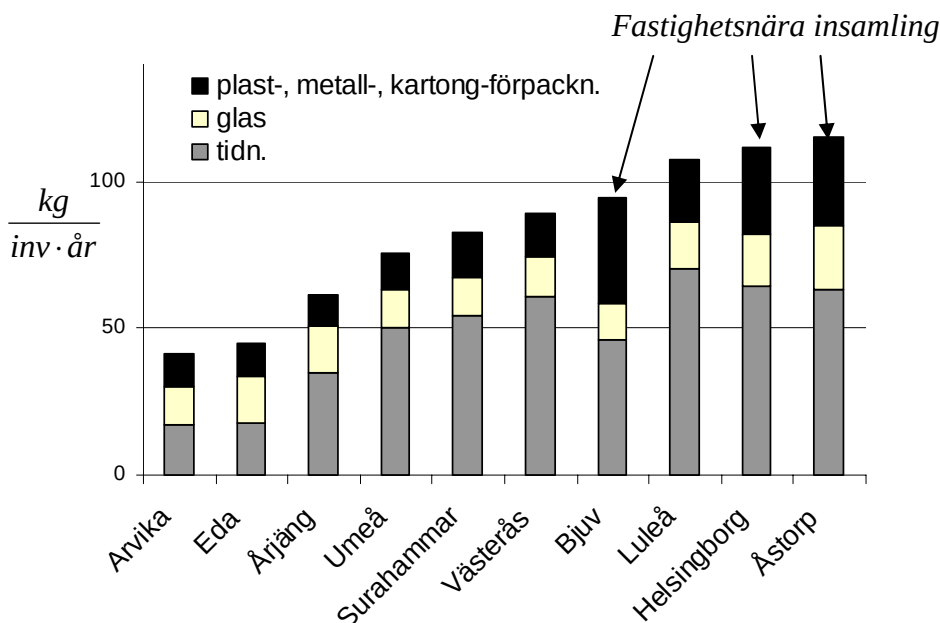
- Mängden osorterat bioavfall varierar mellan ca 25 och 150 kg/inv·år (ca 95 kg i genomsnitt). Vid provtagningstillfällena var det endast Bjuv och Åstorp som hade separat insamling av sorterat bioavfall.
- Brännbar rest har betydligt mindre variation, mellan 25 och 50 kg/inv·år (ca 40 kg i genomsnitt)
- Annat obrännbart ligger mellan 1 och 22 kg/inv·år (ca 11 kg i genomsnitt). Årjäng, med bara 1 kg icke brännbar rest/inv·år, skiljer sig från de andra kommunerna genom att ha ett separat kärl för fastighetsnära insamling av deponirest.

Förpackningar och tidningar

Här ges exempel på hur insamlingsresultaten av hushållens förpackningar och tidningar kan illustreras med avseende på

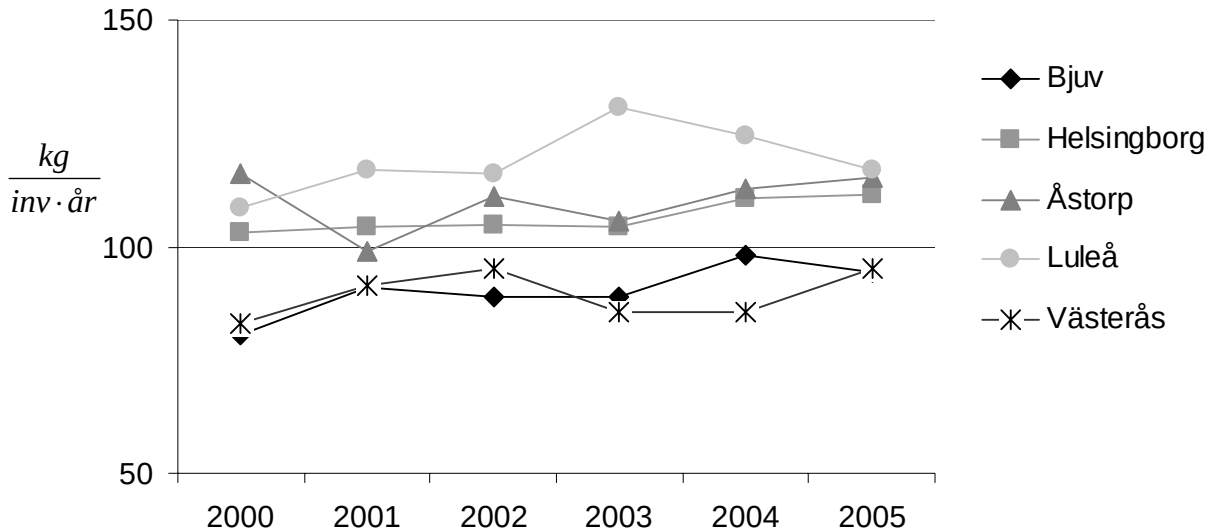
- insamlade mängder per invånare ett visst år (Figur 4)
- utveckling över tiden av källsorterade mängder/invånare (Figur 5)
- källsorteringsgrad (Figur 6)

Källsorterade förpackningar och tidningar samlas in enligt lagen om producentansvar (SFS, 1994a, 1994b, 1997). Materialbolagen ansvarar för att det finns obemannade återvinningsstationer i hela landet, och dessutom har vissa kommuner kompletterat med fastighetsnära insamling i olika former. I Bjuv, Åstorp och Helsingborg har en väl utbyggd fastighetsnära insamling inneburit ökad källsortering av plast-, metall- och kartongförpackningar (Figur 4). Glasinsamlingen ser däremot ut att vara oberoende av om det finns fastighetsnära insamling eller inte. När det gäller tidningspapper bör inga slutsatser dras utan kännedom om de lokala morgontidningarnas vikt och förekomst.



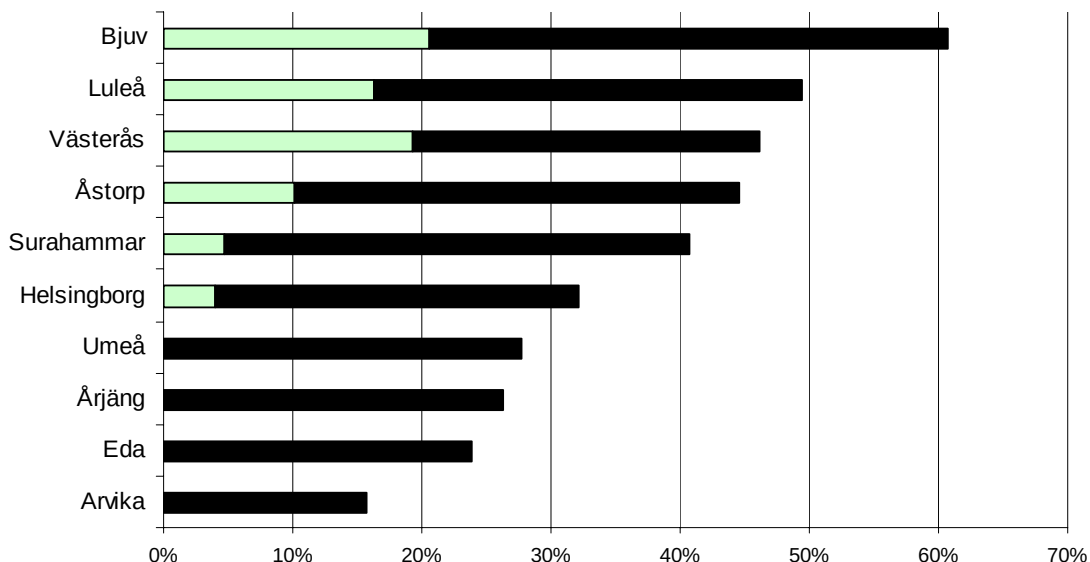
Figur 4 Insamling av tidningar och förpackningar 2005, enligt FTI AB.

Materialåtervinningen av förpackningar har enligt Naturvårdsverket (2005) ökat med 140 % sedan 1994, då lagen om producentansvar introducerades i Sverige, men ökningen har avstannat de senaste åren. Källsorterad sammanlagd mängd förpackningar och tidningar var i genomsnitt 103 ± 3 kg/inv·år i Bjuv, Åstorp, Helsingborg, Luleå och Västerås under åren 2001-2005. Ingen av kommunerna visar någon tydligt ökande eller minskande trend (Figur 5).



Figur 5 Källsorterad sammanlagd mängd tidningar och förpackningar [kg/inv·år] under åren 2000-2005.

Källsorteringsgraden visar hur stor andel av hushållsavfallet som källsorteras för materialåtervinning (Figur 6). Det är inte säkert att den kommun som har störst mängder källsorterade återvinningsmaterial per invånare har den högsta källsorteringsgraden. De 10 kommunerna i studien visar stor variation, från hushåll i Arvika som endast källsorterar 15 % av sitt avfall, till hushåll i Bjuv som sorterar mer än hälften.



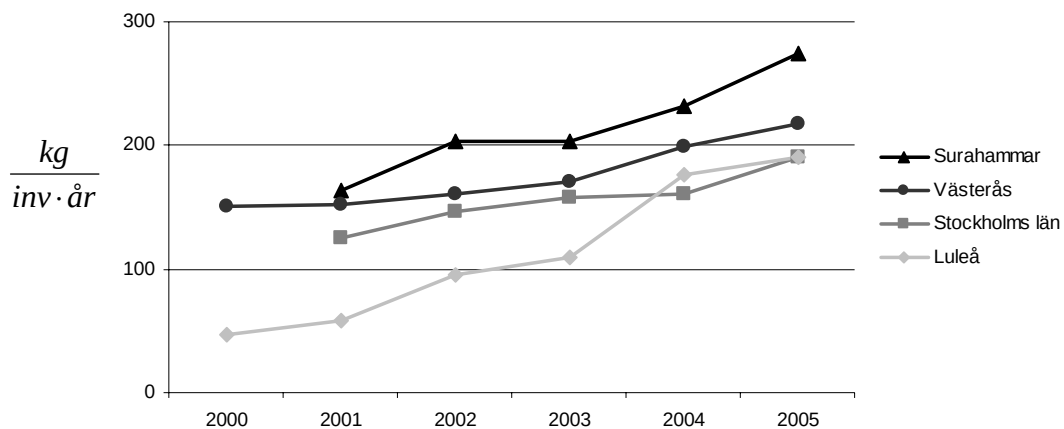
Figur 6 Källsorteringsgrad i viktprocent 2005. Staplarna visar hur stor andel bioavfall (ljusgrönt) respektive förpackningar & tidningar (svart), som källsorterats i förhållande till totala mängden avfall från hushållen som samlats in fastighetsnära och på återvinningsstationer. Notera att källsorterat avfall som lämnats på återvinningscentraler ingår ej här.

Återvinningscentraler

Här ges exempel på hur avfallsinsamlingen på återvinningscentraler kan illustreras med avseende på

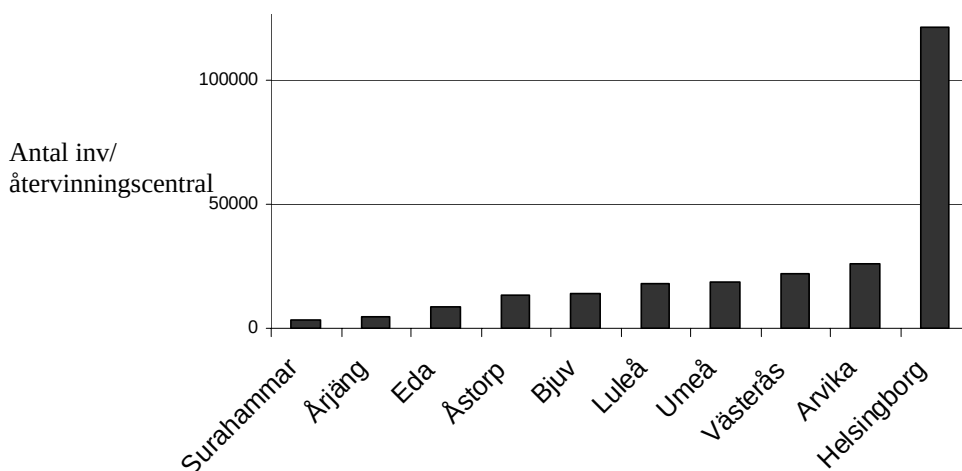
- utveckling över tiden av avfallsmängd per invånare (Figur 7)
- återvinningscentralernas tillgänglighet (Figur 8 och 9)
- avfallsmängdens sammansättning ett visst år (Figur 10)

Till skillnad från både förpackningsinsamlingen, tidningsinsamlingen och den traditionella sophämtningen (säck- och kärlavfall), så visar insamlingen på återvinningscentraler en tydlig ökning per invånare. I Luleå har mängden fyrdubblats på fem år (2000-2005). Surahammar rapporterar en ökning i antal besök från ca 17 000 (2001) till ca 50 000 besök per år (2005), . Det innebär att i Surahammar har varje medborgare i genomsnitt besökt en återvinningscentral 5 gånger under 2005. Västerås och kommunerna i Stockholms län visar också en tydlig ökning. För övriga kommuner i undersökningen är det, på grund av osäkra data, svårt att uttala sig om utvecklingen på återvinningscentralerna.

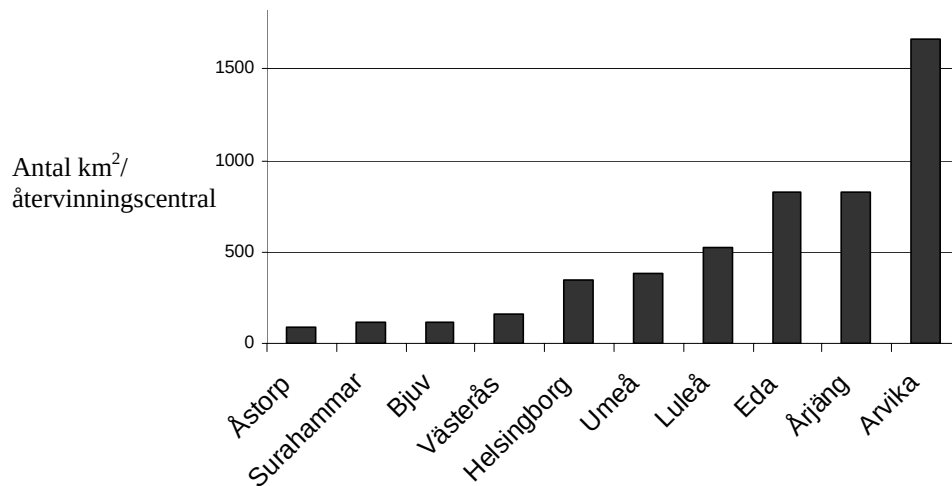


Figur 7 Mängden avfall som mottagits på Återvinningscentraler (eller motsvarande) de senaste fem åren.

Återvinningscentralernas antal och tillgänglighet i kommunerna varierar, som framgår av Figur 8 och 9. Surahammar och Västerås, med höga registrerade mottagna mängder, har en mycket god tillgänglighet. Läget och tider för öppethållande är också viktiga faktorer för tillgängligheten.

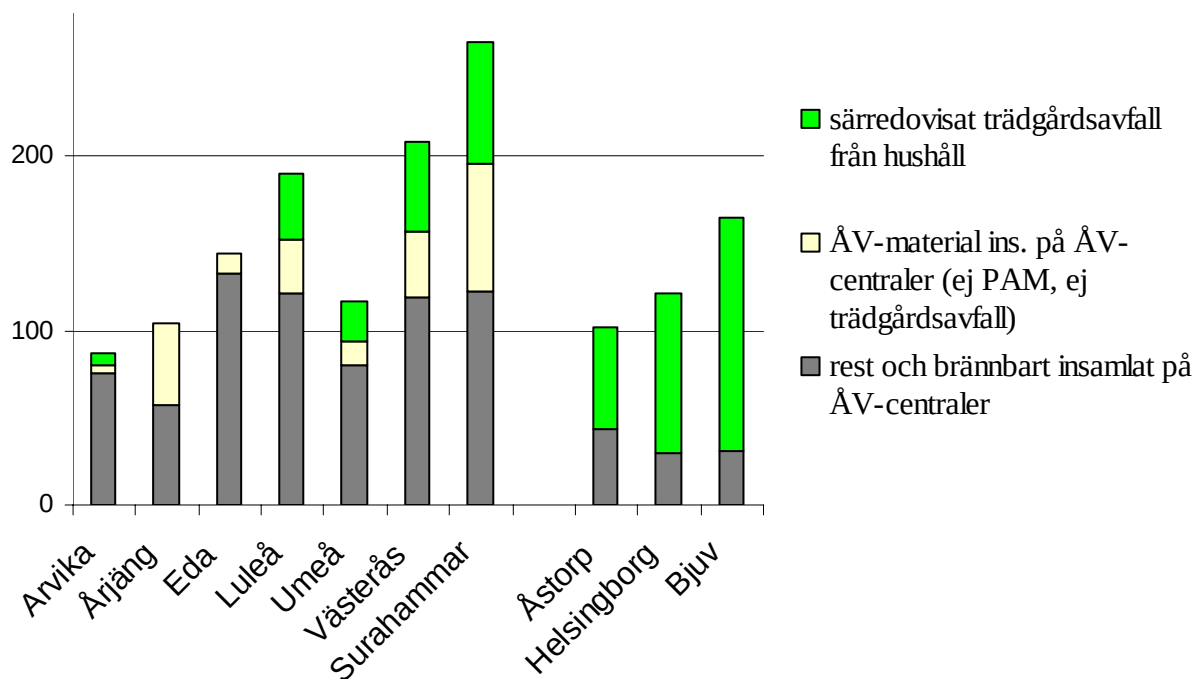


Figur 8 Antalet invånare som ska samsas om varje återvinningscentral i respektive kommun



Figur 9 Den geografiska yta (km²) som är upptagningsområde för varje återvinningscentral i respektive kommun

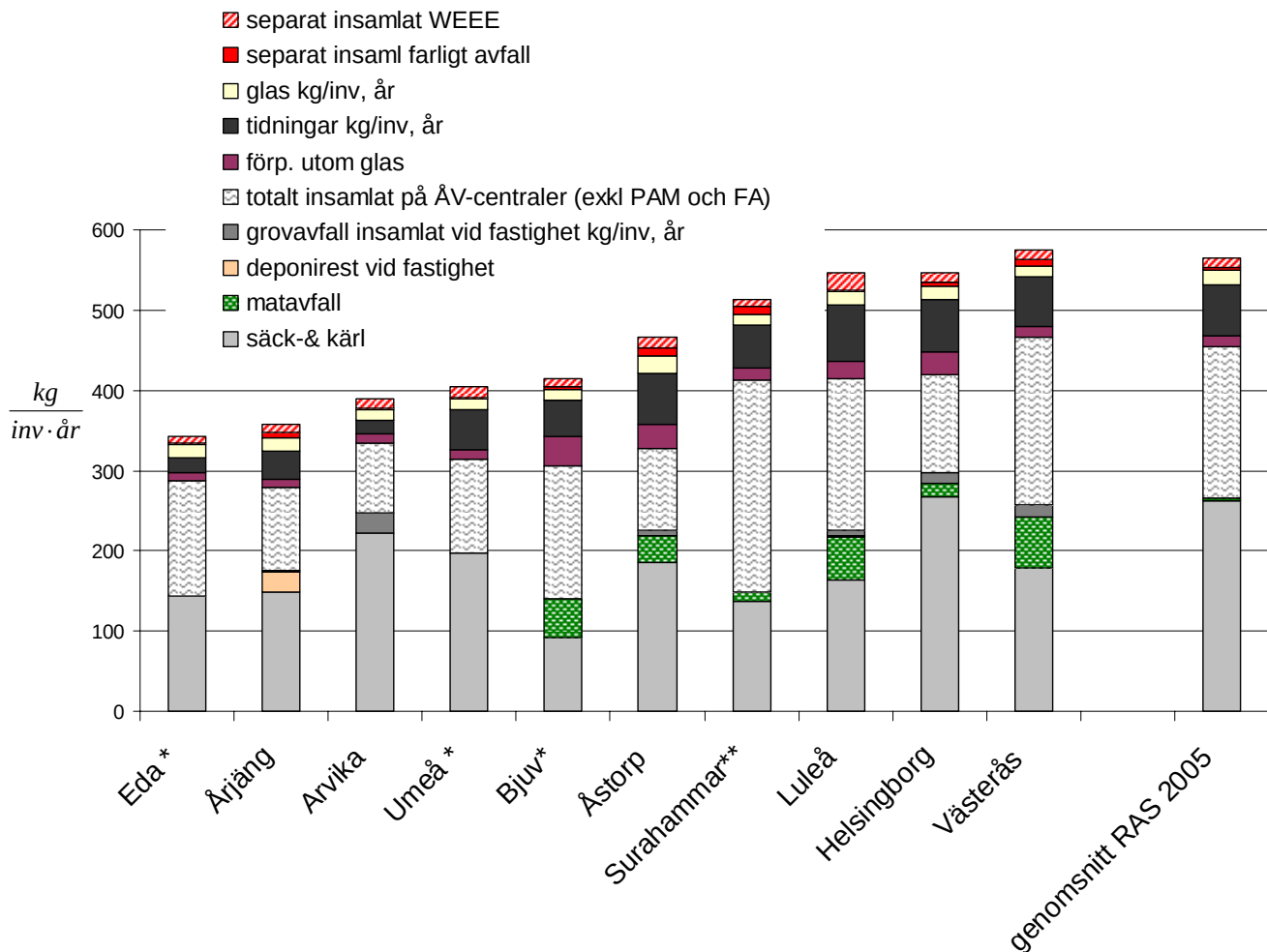
Det är problematiskt att få fram tillförlitliga data över vilka avfallsslag och mängder som tagits emot på återvinningscentralerna. Figur 10 visar avfallsmängder som kommunerna uppger att hushållen har lämnat till återvinningscentralerna under 2005. Om trädgårdsavfall ingår här eller ej har stor betydelse för utfallet. I 10 kommuner varierade den redovisade mängden trädgårdsavfall mellan 0 och 134 kg/inv·år. Bostadsförhållanden, klimat, intensitet i trädgårdsodling, hemkompostering, m fl faktorer bidrar troligen till den stora variationen, men också olikheter i insamlingssystem och registrering av trädgårdsavfall. Ibland redovisas park- och trädgårdsavfall gemensamt, så att det ej framgår vilken andel som var från hushållens trädgårdar. Om man undantar det statistiskt sett problematiska trädgårdsavfallet, så förbrändes eller deponerades mer än hälften av avfallet som lämnades in till Återvinningscentralerna 2005.



Figur 10 Årsmedelvärde för mängden avfall per invånare som lämnats in till återvinningscentraler under 2005, fördelat efter trädgårdsavfall, återvinningsmaterial samt rest & brännbart. Producentansvarsmaterial ingår ej.

Sammanlagda avfallsströmmar från hushållen

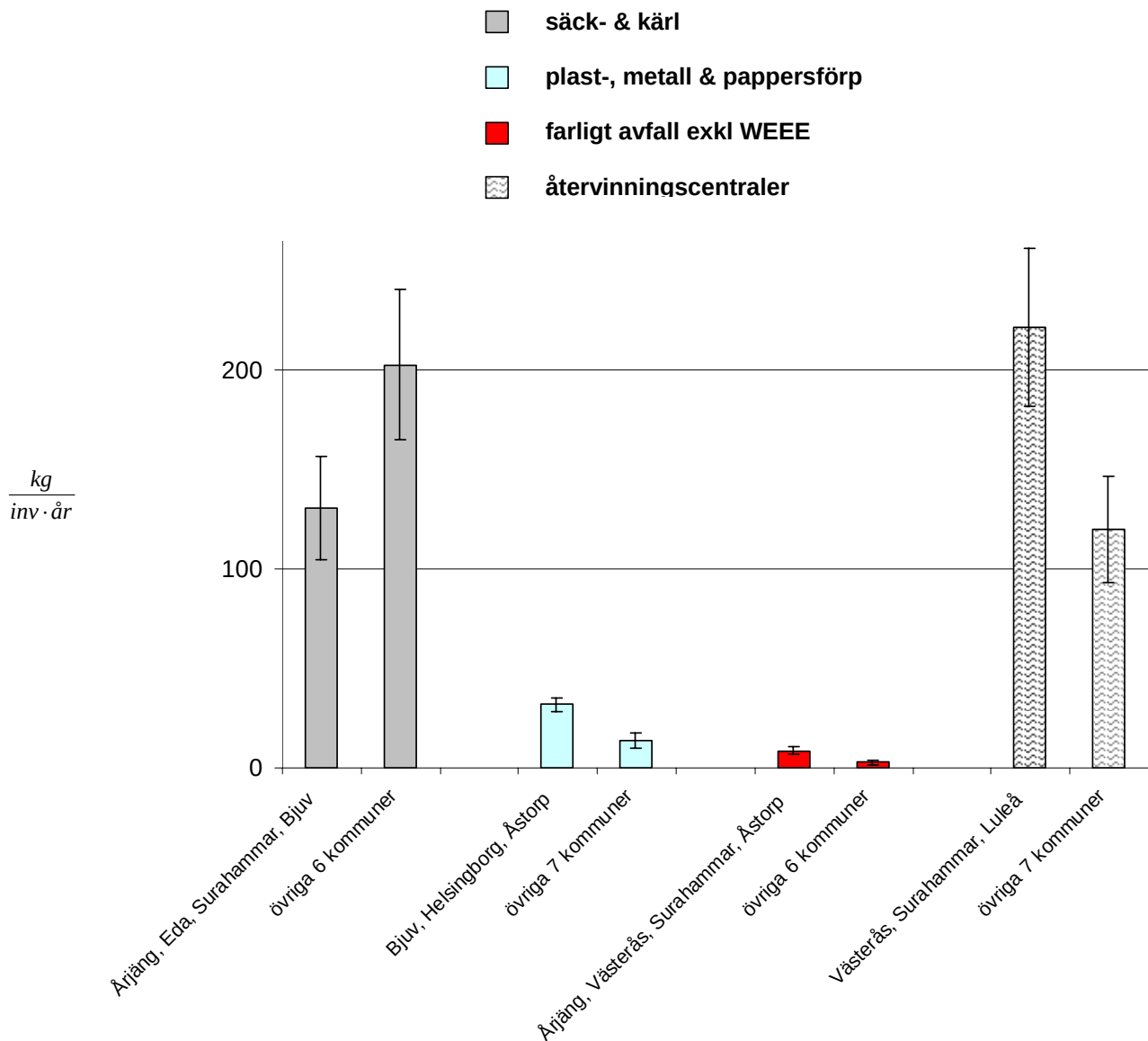
Figur 11 visar det sammanlagda avfallsflödet från hushållen 2005, dvs de registrerade och rapporterade avfallsmängderna, fördelat på 10 olika avfallskategorier. Figur 11 ska tolkas med försiktighet, särskilt med avseende på avfallsmängderna till Återvinningscentraler, som har en avgörande påverkan på den totala mängden. I flera av kommunerna finns stora oklarheter i de registrerade mängderna till återvinningscentraler.



Figur 11 Alla registrerade avfallsströmmar från hushållen, enligt kommunernas rapportering 2005. Hushållens egen hantering och behandling av avfall, t ex kompostering hemma, ingår ej. Bioavfall som mals ned i köksavfallsskvarnar ingår inte heller.
 *kommun med viktbaserad renhållningstaxa
 **kommun där ca hälften av hushållen har köksavfallsskvarnar

Vad säger resultaten om de 10 kommunerna i studien?

Sammanfattningsvis är det svårt eller omöjligt att visa några entydiga orsakssamband som förklarar de stora variationerna i avfallsmängder per invånare. Det finns en mängd olika osäkerheter i data, som diskuterats ovan, och de lokala förutsättningarna varierar på ett sätt som är svårt att överblicka och kvantifiera. I Figur 12 framgår grupper av de 10 studerade kommunerna som skiljer sig från varandra. Vad det kan bero på diskuteras här, men kan inte ledas i bevis.



Figur 12 Registrerade avfallsmängders medelvärde och standardavvikelse, för grupper av kommuner i studien.

De fyra kommunerna Eda, Årjäng, Surahammar och Bjuv, har utmärkande små mängder osorterat säck- och kärlavfall, i genomsnitt ca 130 kg/inv·år 2005 (se även Figur 1). Särskilda förutsättningar i dessa kommuner är bland annat att Eda och Bjuv har viktbaserad renhållningstaxa, Bjuv och Surahammar har separat insamling av bioavfall, Surahammar har dessutom köksavfallskvarnar, Årjäng har separat hämtning av deponirest och uppmuntrar aktivt befolkningen att kompostera hemma genom att erbjuda kompostbehållare till subventionerat pris. Befolkningsmässigt är alla fyra kommunerna små, med mellan 8000 och 14 000 invånare per kommun, och med en *nettoutpendling* av arbetskraft. Dock är Åstorp också en liten kommun (13 500 invånare), med större nettoutpendling än både Eda och Årjäng, och med separat insamling av bioavfall, men Åstorp har ändå betydligt mer säck- och kärlavfall per invånare (ca 190 kg år 2005).

Bjuv, Åstorp och Helsingborg har en utmärkande god källsortering av *förpackningar* (se även Figur 4). En förklaring kan vara att i de här tre kommunerna finns en etablerad fastighetsnära insamling av källsorterade förpackningar, både hos villahushåll och vid flerfamiljshus.

Årjäng, Västerås, Surahammar och Åstorp samlade 2005 in mellan 6 och 11 kg *farligt avfall*/inv, vilket är betydligt mer än genomsnittet i de 10 kommunerna (Figur 12). De övriga sex kommunerna låg mellan 1 och 4 kg/inv, genomsnittet för riket var 2,9 kg/inv (RVF, 2005), och genomsnittet i Stockholms län var 2,5 kg/inv·år. Det kan finnas många olika orsaker till att vissa kommuner lyckas få hushållen att lämna in större mängder farligt avfall än andra. Vid fördjupade studier med fokus på hushållens farliga avfall vore det särskilt intressant att jämföra informations- och kommunikationsåtgärder i kommunerna, insamlingsmetoder, samt vilka verksamheter som genererar farligt avfall hos allmänheten. Det är också angeläget att undersöka i vilken utsträckning farligt avfall från företag och verksamheter ingår i rapporterade mängder farligt avfall "från hushållen", speciellt i de kommuner som rapporterar särskilt stora mängder.

I Surahammar och Västerås, samt i viss mån även i Luleå, samlas utmärkande stora mängder avfall in på *återvinningscentraler*. En del av förklaringen kan vara att Surahammar och Västerås erbjuder allmänheten en mycket god tillgänglighet till återvinningscentraler. En annan förklaring skulle kunna vara att företag och verksamheter utnyttjar återvinningscentralerna i större utsträckning än i andra kommuner. Framgångsrika informations- och kommunikationsstrategier kan vara en bidragande orsak till att återvinningscentralerna blivit så populära. Det kan också vara så att dessa kommuner har en mer fullständig registrering och rapportering av avfallsflödet till återvinningscentraler, än de övriga kommunerna i studien. I flera kommuner råder betydande oklarheter i data från återvinningscentraler, vilket gör det särskilt svårt, eller omöjligt, att göra jämförelser med andra kommuner.

Tabell 1 Översikt av utmärkande observationer i de 10 kommunerna i studien, i förhållande till varandra.

	Separat insamling av bioavfall*	Separat insamling av deponirest*	Utmärkande små mängder säck- och kärlavfall/inv	Utmärkande god källsortering av plast- metall- & pappersförp.	Utmärkande god insamling av farligt avfall	Utmärkande stora mängder samlas in på ÅVC
Eda			X			
Årjäng		X	X		X	
Arvika						
Västerås	X				X	X
Surahammar	X		X		X	X
Luleå	X	(X)		(X)		X
Umeå						
Bjuv	X		X	X		
Helsingborg	X			X		
Åstorp	X			X	X	

* vid fastighet

3.3 Vilka faktorer påverkar källsorteringsresultat?

Insamlingssystemens utformning är en avgörande faktor

Runt om i världen samlas hushållsavfall in på många olika sätt; allt från välorganiserad hämtning av sorterade återvinningsmaterial med fleracksfordon vid fastigheten, till dumpning på spontana, olagliga upplag i grannskapet.

Insamling av avfall kan delas in i

- Fastighetsnära (grind-) hämtning
- Insamling på stationer/centraler (bring-system)

På svenska återvinningsstationer och återvinningscentraler används en mängd olika storlekar och modeller av containrar, ramper och mottagningsbyggnader för avfall. För fastighetsnära hämtning används olika kombinationer och typer av kärl, säckställ och säckar, som ibland är placerade utomhus och ibland inomhus i kallförråd eller liknande. I Sverige samlas vanligen sorterade förpackningsmaterial in i separata system, medan det i t ex Tyskland och England är vanligt att återvinningsmaterial blandas med varandra och förs till anläggningar för mekanisk och manuell separation. Det finns även så kallad optisk sortering där påsar i olika färg läggs i samma soptunna och sedan sorteras mekaniskt med optiska sensorer. Ett annorlunda insamlingssystem för matavfall är köksavfallskvarnar som mal ned avfall i diskbänksavloppet och utnyttjar avloppsledningarna för materialtransport. En annan insamlingsmetod är sopsug med uppsamlingspunkter i någon form av container. Farligt avfall, el- och elektronikavfall, grovavfall och trädgårdsavfall samlas vanligtvis in genom inlämning på bemannade mottagningsplatser (återvinningscentraler) eller genom separat hämtning. (Berg & Mattson, 2000; Dahlén, 2005).

Alla avfallsflödesdata bör studeras i relation till utformningen av det insamlingssystem de härrör ifrån, med en tydlig beskrivning av vilka fraktioner som samlas in separat och vilka fraktioner som den aktuella statistiken avser.

Kommunernas och avfallsbolagens möjlighet att styra hushållens källsortering

I Tabell 2 presenteras faktorer som påverkar mängden och sammansättningen av insamlat avfall från hushållen. Det stora antalet faktorer, och komplexiteten i orsak och verkan, innebär att det är i det närmaste omöjligt att undersöka och värdera varje faktor för sig. Vissa faktorer kan kontrolleras lokalt i avfallshanteringen (kolumn 1), medan andra är helt eller delvis utanför kommunernas och avfallsbolagens kontroll. Eftersom alla faktorer interagerar med varandra i den praktiska verkligheten, så kommer innehållet i hushållens avfall aldrig att vara fullständigt förutsägbart.

Tabell 2 Faktorer som påverkar mängden och sammansättningen av insamlat avfall från hushållen (Berg, 1993; Dahlén, 2005; Emery *et al.*, 2004; European Commission, 2004; Gonzalez-Torre & Adenso-Diaz, 2005; Gustafson & Johansson, 1981; Noehammer & Byer, 1997; Parfitt & Flowerdew, 1997; Petersen, 2004; Woodard *et al.*, 2005). Faktorer markerade med grått har direkta konsekvenser för källsorteringsaktiviteter, medan övriga faktorer har en mer indirekt effekt på det insamlade avfallet.

Faktorer som kan styras i avfallshanteringen på kommunal nivå	Faktorer som kan styras genom nationell avfallsstrategi och policy på EU-nivå	Faktorer som knappast kan styras inom ramen för avfallsstrategier
Nivå på accepterad driftkostnad	Tillåtna finansieringsformer för avfallsinsamling enligt lag	Ekonomisk tillväxt; produktions- och konsumtionstakt i samhället
Teknisk design på insamlingsutrustning och fordon	Avfallslagstiftningen (<i>t ex</i> miljöbalken, producentansvar)	Privatekonomi; förvärvarbete och arbetslöshet
Lokala mål för avfallshanteringen	Nationella ekonomiska styrmedel (<i>t ex</i> deponiskatt)	Boendestruktur – hushållens storlek – fastighetstyper (<i>t ex</i> enfamiljshus, flerfamiljshus, storlek och typ av tomter) – ägandeformer för bostaden – city-/förorts-/landsbygds- miljö – uppvärmningssystem (fastbränslepanna i bostaden eller inte) – stabilitet och nätverk i grannskapet
Vilka avfallsfraktioner som samlas in var för sig	Nationella miljömål (<i>t ex</i> återvinningsmål)	Familjernas livscykel; antal personer i hushållet som är hemma på dagtid, antal män respektive kvinnor i hushållet, ålder.
Frivillig eller obligatorisk källsortering	Utbildningsnivå hos allmänheten och medvetenhet om avfallsfrågor	Förekomst av småföretag i bostäder
Utformning av renhållningstaxa		Vikt och upplaga av lokala dagstidningar
Informationsstrategier och sorteringsinstruktionernas tydlighet och begriplighet		Förekomst av husdjur i bostäder
Eventuella utbildningsprogram (<i>t ex</i> genom skolor, media)		Förekomst av privata fordon
Tillhandahållande av sorteringutrustning för köket eller inte, och i så fall vilken typ av utrustning		Förekomst av frysar
Aktiv uppmuntran att kompostera hemma eller inte (<i>t ex</i> med komposteringsbehållare och/eller instruktioner)		Andra socioekonomiska och kulturella skillnader
Vilka avfallsfraktioner som samlas in fastighetsnära (grindhämtning) – typ av kärl och/eller säckar – tillhandahållande av kärl och säckar eller inte – ägande och rengöringsansvar för kärl – bekvämlighet och funktion av hämtningsintervall		Människors varierande beteende även om alla andra faktorer är lika
Vilka avfallsfraktioner som samlas in vid stationer (bring-system) – Förekomst av ÅV-stationer resp ÅV-centraler – Transportstrategi i placering av stationerna (vid genomfarter, avstånd från bostäder, mm) – Funktion och utformning av stationerna		Säsongvariationer (<i>t ex</i> turism)
Aministration och organisation av insamlingssystemen (ägande och företagsformer, ev samarbete inom regionen)		Klimat

Orsaken till förändringar av hushållsavfallets mängd och karaktär kan delas in i tre huvudgrupper:

- *Förändrad konsumtion*; t ex ökad konsumtion av elektroniska apparater, förändring av prenumerationer på tidningar, val av matvaror som är halvfabrikat istället för obehandlade råvaror, etc.
- *Förändrade produkter* som fyller samma funktion; t ex samma vara levereras i ny typ av förpackning, förändrat metallinnehåll i batterier, köp av frusna grönsaker istället för konserverade, etc.
- *Förändrad källsortering*, dvs förändringar i hur hushållet sorterar avfallet. Observera att sortering påverkar ej det totala materialflödet, det är endast en omfördelning av material.

Regionala skillnader

Det har konstaterats avsevärda skillnader i hushållsavfallets innehåll i olika regioner, som beror på skillnader i ekonomi, kultur och klimat. Matsuto & Ham (1990) visade att två jämförbara villaområden i USA respektive Japan, undersökta med samma metod, hade signifikanta skillnader i hushållsavfallets innehåll. I USA producerades i genomsnitt dubbelt så mycket pappersavfall och hälften så mycket matavfall per person, jämfört med Japan. Ett annat exempel visar skillnader mellan en avlägsen nordlig region i kallt klimat (Fairbanks, Alaska), jämfört med USAs nationella genomsnitt. I Fairbanks genererades mer matavfall och mindre trädgårdsavfall än det nationella genomsnittet, och det var mer utpräglade säsongsvariationer (Ogbe & Behr-Andres, 1996). Det är uppenbart och naturligt att det finns sådana regionala skillnader, och därför är det rimligt att även miljömål och tillämpning av avfallslagstiftningen anpassas till regionala förhållanden.

3.4 Vilka nyckeltal beskriver hur framgångsrik källsorteringen är?

Avfallsflödet från hushållen kan mätas och beskrivas med ett uppsättning nyckeltal. Varje nyckeltal nedan kan delas upp i mer detaljerade nivåer, beroende på syfte och omfattning av en studie.

Nyckeltal för avfallsflödet

Följande nyckeltal mäter avfallsflödet från hushållen (Dahlén, 2005):

- Källsorteringsgrad [kg avfall som samlas in sorterat/summan av allt avfall]
- Genereringstakt för varje fraktion [kg/person·år]
- Felsorteringsgrad i källsorterade material
- Andel återvinningsbara material (glas, metall, plast, papper) i osorterat avfall
- Andel biologiskt behandlingsbart material i osorterat avfall
- Andel återstående brännbart material i osorterat avfall
- Andel återstående oorganiskt material i osorterat avfall
- Andel hushåll som deltar i sorteringsaktiviteter

Nyckeltalen beskriver materialflödet, men källsortering och insamling av hushållens avfall har fler aspekter. Det finns inte någon enkel metod för att mäta hur lyckad hushållens källsortering är. Dessutom är uppfattningen om vad som är ”lyckat” olika beroende på om man frågar till exempel avfallsbolaget, kommunen, en enskild medborgare, en avfallsforskare eller en fisk som simmar i sjön nedströms avfallsupplaget. Noehammer & Byer (1997) använde deltagande

(”andel hushåll som deltar i sorteringsaktiviteter”) som ett mått på framgång för källsortering, men det är ett trubbigt mått som inte ger någon information om återvinningsgrad eller renheten i sorterade material. Emery *et al.* (2004) menar dock att åtgärder för att öka andelen hushåll som deltar i sortering borde prioriteras. De hänvisar till en studie som visar att även om återvinningsgraden i genomsnitt var låg, så var den mycket hög för de hushåll som deltog. Berg (1993) hade ett bredare angreppssätt genom att kombinera mått på hushållens beteende med avfallsflödesdata. Berg presenterade följande mått för värdering av hur framgångsrikt ett källsorteringssystem är:

- Kvantitet utsorterade återvinningsmaterial [kg ÅV-material/hushåll eller person]
- Kvalitet på återvinningsmaterialen [renhet eller föroreningsgrad]
- Återvinningsgrad [mängd utsorterade material/potentiell mängd återvinningsmaterial]
- Faktiskt deltagande [andel hushåll som deltar i sorteringsaktiviteter]
- Vilja att delta [andel hushåll som kan tänka sig att delta i sorteringsaktiviteter]
- Hushållens grad av missnöje/tillfredsställelse med insamlingssystemet

Berg (1993) diskuterade hur kvalitet och kvantitet av felsorterade material skulle kunna mätas i syfte att värdera effekten av information och sorteringsinstruktioner. Det är dock svårt att veta om felsortering beror på missförstådda instruktioner, praktiska svårigheter att följa instruktionerna, slarvighet, eller ren motvilja att följa instruktionerna. Det behövs intervjuer för att få svar på sådana frågor. Resultat från intervjuer kommer dock alltid att spegla uppgiftslämnarens subjektiva uppfattning, som dessutom kan vara påverkad av hur frågorna ställs. Det är till exempel vanligt att medborgare i intervjuer uttrycker en betydligt större vilja att sortera sina sopor, än de faktiskt sorterar i praktiken (Read, *et al.*, 2005; Woollam *et al.* 2003). Därför är det viktigt att inte blanda ihop mätningar av andel hushåll som har en uttalad vilja att delta i källsortering, med andel hushåll som verkligen deltar (Berg, 1993). För att dra korrekta slutsatser om hushållens sorteringsaktiviteter måste intervjuer kompletteras med mätningar av det faktiska avfallsflödets kvalitet och kvantitet.

Avfallsflödesdata är nödvändiga data för att utvärdera hur framgångsrik källsorteringen är. I kombination med personliga intervjuer samt mått på kostnadseffektivitet och miljöbelastning i insamlingsaktiviteterna, kan vi närma oss en fullödlig värdering av ett källsorteringssystemets funktion. För att värdera återvinningssatsningar i ett större perspektiv finns fler frågor av avgörande betydelse, bland annat effektiviteten i behandlingsprocesserna för olika avfallsmaterial. Här har dock diskussionen avgränsats till frågor om hur insamlingen fungerar och kan mätas.

4. Slutsatser

4.1 Att använda och värdera metoder för jämförelse

Relevanta jämförelser av insamlingsresultat från olika kommuner kan göras genom att konvertera avfallsmängderna till kg/inv för en bestämd tidsperiod, och jämföra med avseende på:

- Mängden säck- och kärlavfall och dess fördelning på osorterat avfall respektive bioavfall i separat kärl, och i vissa fall deponi i separat kärl
- Sammansättningen på det blandade säck och kärlavfallet (kräver plockstudie)
- Mängden källsorterade material till förpacknings- och tidningsinsamlingen
- Källsorteringsgraden
- Mängden avfall som mottagits på Återvinningscentraler (eller motsvarande)
- Andel av avfall till Återvinningscentraler som materialåtervunnits, förbränts respektive deponerats
- Mängden källsorterat farligt avfall respektive el- och elektronikavfall

Vissa kommuner har ett stort antal sommargäster och besökare vissa säsonger. För att få årsgenomsnitt som speglar de permanentboendes avfallsproduktion kan data från icke turistsäsong användas för att beräkna korrektionsfaktorer för sommar/turist-säsong. Variationer i kommunens dag- och nattbefolkning, dvs nettopendling, bör dessutom redovisas vid jämförelser.

Det räcker dock inte att mäta avfallsflödet för att säga om källsorteringen är framgångsrik. Andra relevanta mått på insamlingens funktion är:

- Felsorteringsgrad (återvinningsmaterialens renhet)
- Andel av hushållen som deltar i källsortering
- Andel av hushållen som kan tänka sig att delta
- Hushållens grad av missnöje/tillfredsställelse med insamlingssystemet
- Insamlingens kostnadseffektivitet (kr/kg för olika avfallsslag)

Tillämplig bakgrundsinformation vid tolkning av resultat i respektive kommun är:

- Antal invånare och befolkningstäthet
- Nettopendling
- Säsongvariationer i befolkningen
- Andel invånare i flerfamiljshus respektive villor
- Medelantal invånare per hushåll
- Förekomst av fastighetsnära insamling av annat än säck- och kärlavfall
- Antal invånare och antal km² per Återvinningsstation
- Antal invånare och antal km² per Återvinningscentral
- Återvinningscentralernas tillgänglighet (läge och öppettider)
- Renhållningstaxans konstruktion
- Informations- och kommunikationsstrategier

4.2 Brister i datakvalitet i insamlingsdata för hushållsavfall

Identifierade brister i datakvalitet har delats in i fyra grupper:

A. Generella problem med datakvalitet

- Stora förändringar av insamlingssystemen för hushållsavfall
- Begreppet "hushållsavfall" tolkas olika
- Felaktig registrering vid invägning
- Organisatoriska skillnader påverkar registrerade mängder
- Det saknas kommunvis statistik
- Brister i boendestatistik
- Privat omhändertagande i hushållen

B. Problem med data för förpackningsinsamlingen och andra särskilda avfallsslag:

- Förpackningsinsamlingen särredovisar inte alla kommuner
- Förpackningsinsamlingen skiljer inte på hushåll och företag
- Farligt avfall, el- & elektronikavfall och skrotbilar
- Oklara mängder wellpapp från hushållen
- Mängden tidningspapper beror på lokaltidningen
- Stora variationer i mängden insamlat trädgårdsavfall

C. Problematiska data från återvinningscentraler:

- Osäkra data från återvinningscentraler
- Oklar definition av materialåtervinning från återvinningscentraler

D. Plockstudier ej jämförbara

- Olika metoder försvårar jämförelser

4.3 Faktorer som påverkar källsortering

Av 41 identifierade faktorer som påverkar resultatet av källsortering, är nästan hälften sådana som inte kan styras inom ramen för avfallsstrategier. I Tabell 2, sidan 20, presenteras faktorerna indelade i tre huvudgrupper:

- Faktorer som kan styras i avfallshanteringen på kommunal nivå
- Faktorer som kan styras genom nationell avfallsstrategi, lagar och policy på EU-nivå
- Faktorer som knappast kan styras inom ramen för avfallsstrategier

4.4 Behov av fortsatt forskning och utveckling

Brister i avfallsdata. I rapporten har 16 typer av bristande datakvalitet identifierats, indelade i fyra grupper. För att möjliggöra relevanta utvärderingar är alla de påtalade bristerna angelägna att åtgärda, men särskilt kan framhållas problemet att det saknas jämförbar *kommunvis* statistik. Ansvar för insamling och behandling av hushållsavfall ligger på den kommunala nivån och bör därför kunna följas upp på samma nivå.

Utveckling av hanteringen på återvinningscentraler. Allmänheten har visat ett stort och ökande intresse för att utnyttja återvinningscentraler, där det finns möjlighet att lämna i princip alla sorters avfall. Återvinningscentralernas funktion och utveckling kommer att spela en stor roll i kommunernas avfallshantering. Vilka för- och nackdelar finns med en ökande avfallsström via återvinningscentraler? Vilken utvecklingspotential finns för återvinningscentralerna? Vilka kvalitetskriterier beskriver en återvinningscentralens funktion?

Stratifierad datainsamling. Avfallsdata i genomsnitt per invånare i en hel kommun är ett tämligen trubbigt mått. Vilken stratifiering är både relevant och rimligt genomförbar vid insamling av avfallsdata?

Vilka nyckeltal är viktigast för utvärdering av källsortering? Vilka uppföljningsmått är till nytta för alla kommuner? För kommunerna, dvs i förlängningen renhållningsabonnenterna, innebär all uppföljning och utvärdering en kostnad. Skulle t ex RVF kunna implementera en miniminivå med jämförbara uppföljningsmått, som är rimliga att finansiera på kommunal nivå?

Viktbaserad renhållningstaxa har visat en kraftfull effekt i vissa kommuner, mindre påtaglig i andra. Det är inte känt i vilken utsträckning viktbaserad taxa leder till ökad nedskräpning eller att avfall tar andra, olovliga vägar. En fördjupad undersökning av effekterna av olika taxekonstruktioner skulle kunna klarlägga möjligheter och begränsningar att använda taxan som styrmedel.

Farligt avfall. Det kan finnas många olika orsaker till att vissa kommuner lyckas få hushållen att lämna in större mängder farligt avfall än andra. Vid fördjupade studier med fokus på hushållens farliga avfall vore det särskilt intressant att undersöka skillnader i informations- och kommunikationsåtgärder i kommunerna, insamlingsmetoder, samt vilka aktiviteter som genererar farligt avfall i hushållsavfallet.

Referenser

- Berg, P. E. O. (1993) Källsortering. Teori, metod och implementering. Doctoral thesis. *Institutionen för Vattenförsörjnings- och avloppsteknik*, Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg, Sweden. pp:182.
- Berg, P. E. and Mattsson, C. (2000) Insamling av hushållsavfall. En kartläggning och analys av system för hantering av hushållsavfall och förpackningar/Collection systems for household solid waste. Report 5145. *Naturvårdsverket, The Swedish Environmental Protection Agency*.
- Dahlén, L. (2005) To Evaluate Source Sorting Programs in Household Waste Collection Systems. Licentiate Thesis *Department of Civil and Environmental Engineering*, Luleå University of Technology, Luleå.
- Dahlén, L., Vukicevic, S., Lagerkvist, A. and Meijer, J.-E. (2005) Manual för plockanalys av hushållsavfall. RVF Rapport 2005:19. *Svenska Renhållningsverksföreningen Malmö*
- Dahlén Domeij, L., Vukicevic, S., Meijer, J.-E. and Lagerkvist, A. (2004) Utvärdering av hushållens källsortering i sex kommuner/Report from source sorting of household waste in six municipalities. *Division of Waste Science & Technology, Luleå University of Technology, Luleå*.
- Emery, A. D., Griffiths, A. J., Williams, K. P. and Woollam, T. C. (2004) Material capture from a kerbside recycling scheme and the effects of socio economic conditions on household waste arisings. *Journal of Solid Waste Technology and Management*, vol.:30, n:1, pp:19.
- European Commission (2004) Methodology for the Analysis of Solid Waste (SWA-tool), *5th Framework Program*, www.swa-tool.net, Vienna, Austria
- Gonzalez-Torre, P. L. and Adenso-Diaz, B. (2005) Influence of distance on the motivation and frequency of household recycling. *Waste Management*, vol.:25, n:1, pp:15-23.
- Gustafson, D., Johansson A. (1981) Hushållsavfall. Genereringstakt och sammansättning./ Household waste. Generation rate and composition. Masters thesis 1981:087E, *Waste Science and Technology*, Lulea University of Technology, Sweden.
- Matsuto, T. and Ham, R. K. (1990) Residential solid waste generation and recycling in the U.S.A. and Japan. *Waste Management & Research*, vol.:8, n:3, pp:229
- Naturvårdsverket (2005), Strategi för hållbar avfallshantering. Sveriges Avfallsplan.
- Noehammer, H. C. and Byer, P. H. (1997) Effect of design variables on participation in residential curbside recycling programs. *Waste Management & Research*, vol.:15, n:4, pp:407.
- Ogbe, A. A. and Behr-Andres, C. (1996) Municipal solid waste characterization in a cold remote region. *The Eights International Conference on Cold Regions Engineering. The Cold Regions Infrastructure.*, pp:780-791, Fairbanks, Alaska, USA.

Parfitt, J. P. and Flowerdew, R. (1997) Methodological problems in the generation of household waste statistics: An analysis of the United Kingdom's National Household Waste Analysis Programme. *Applied Geography*, vol.:17, n:3, pp:231-244.

Petersen, C. H. M. (2004) Conditions and Constraints for Waste Management. Collection, characterisation and producer responsibility in Sweden. Doctoral thesis No 2004:10 Dalarna University College/Chalmers University of Technology, Borlänge/Göteborg, Sweden. pp:56.

Read, A., Harder, M. and Coates, A. (2005) UK best practice in doorstep recycling promotions campaigns (in conference proceedings and oral presentation) *Tenth International Waste Management and Landfill Symposium*, Sardinia.

RVF (2005) Svensk Avfallshantering 2005. Årsskrift från Svenska Renhållningsverksföreningen. *Svenska Renhållningsverksföreningen, Malmö*.

SFS (1994a) *SFS 1994:1205, Förordningen om producentansvar för returpapper*

SFS (1994b) *SFS 1994:1235 Förordningen om producentansvar för förpackningar*

SFS (1997) *SFS 1997:185 Förordning om producentansvar för förpackningar*

Woodard, R., Bench, M. and Harder, M. K. (2005) The development of a UK kerbside scheme using known practice. *Journal of Environmental Management*, vol.:75, n:2, pp:115.