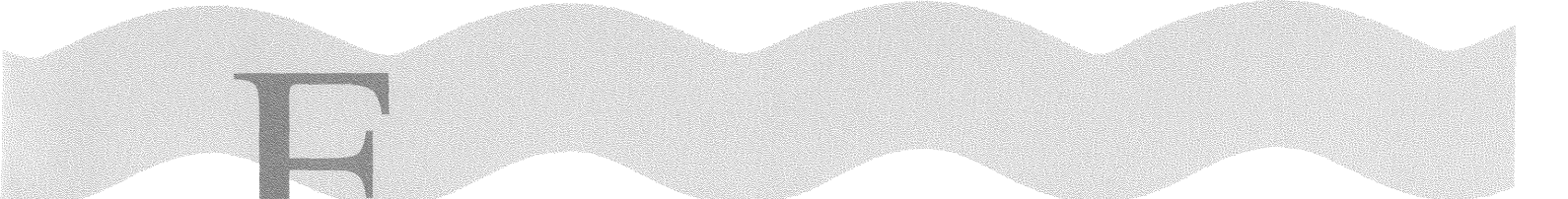




CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Institutionen för Vattenförsörjnings- och Avloppsteknik

A wide, light grey wavy line that spans the width of the page, positioned above the title.

E

XAMENSARBETE / Avfallsgruppen

En jämförande studie av olika
källsorteringssystem i Sverige

PETER BRANZELL

Examensarbete 1997:7



CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Institutionen för vattenförsörjnings- och avloppsteknik
412 96 GÖTEBORG
Tel 031 - 772 10 00

Nyckelord **renhet**
återvinningsgrad
stabilitet
källsortering - komposterbart material

A decorative wavy line in a light gray color, spanning the width of the page, positioned above the title.

EXAMENSARBETE / Avfallsgruppen

En jämförande studie av olika
källsorteringssystem i Sverige

PETER BRANZELL

Examensarbete 1997:7

Förord

Detta examensarbete har utförts vid Institutionen för Vattenförsörjnings- och Avloppsteknik. Det är på 20 poäng och avslutar mina studier på Chalmers Tekniska Högskola.

Som många tidigare examensarbetare har jag haft tekn. dr. Per EO Berg som handledare. Då jag har utfört examensarbetet ensam är det han som har varit mitt bollplank, och då menar jag inte bara alla de råd och idéer han har givit mig angående källsortering.

Ett stort tack vill jag även rikta till min gode vän Björn Fagerström som med sin energi och sitt positiva tänkande har sporrat mig att slutföra inte bara examensarbetet utan även övriga studier på Chalmers.

Avslutningsvis vill jag tacka Annica som uppmuntrat mig, och uppmanat mig att kämpa vidare, och dessutom blivit min äkta hälft under tiden jag genomfört mitt examensarbete. Tack Annica, utan dig hade detta inte blivit möjligt.

Göteborg i december 1996

Peter Branzell

Sammanfattning

Syftet med detta examensarbete var att jämföra Boråssystemet med svarta och vita påsar med andra liknande försök och etablerade system i Sverige, nämligen, Borlänge, Styrso/Donsö (Göteborg), Sollentuna, Södertörn och Brf Tusenskönan (Västerås), samt i en fördjupad studie av Borås ge svar på ett antal frågeställningar.

Jämförelsen har förändrats på grund av att uppgifter om resultat skilde sig åt väsentligt. Av de studerade försöken/etablerade systemen kunde några inte uppvisa några plockanalyser överhuvudtaget och därmed inget resultat av renheten, återvinningsgraden eller tungmetallhalter i det komposterbara materialet.

Överlag kan man säga att resultatet är bra. Samtliga uppvisar en återvinningsgrad över 70% vilket står i paritet till de mål som satts upp av respektive kommuner. I Södertörn och Borås (Sörmarken) är återvinningsgraden nästan 90%.

Även renheten ligger på en hög nivå, för Borås, Göteborg och Västerås är den 100% eller strax därunder. Borlänge och Uppsala har en renhet av ca 90% vilket inte är så bra, här måste sägas att ingen av dessa har tillhandahållit mig något resultat såsom plockanalyser eller liknande. De resultat jag redovisar har jag fått muntligt.

Lojaliteten/deltagandet är generellt sett bra och i de flesta fall är det några få som står för felsorteringen.

Det felsorterade materialet består till största delen av plast. Det som är mest frekvent förekommande är plastfolie från förpackningar med livsmedelsrester, t.ex. kring gurka eller ost, och övrig plast, tillsammans står de för över 50% av det felsorterade materialet. Återvinningsgraden av det komposterbara materialet skulle om blöjor sorterades som brännbart istället för som komposterbart bara sjunka med några procent.

Återvinningsgraden för de tre undersökta områdena i Borås är 75-89% för 1996 och renheten mellan 96-99%. En ökning kan skönjas mellan 1995 och 1996 dock visade samtliga ett sämre resultat år 1994.

De tungmetallhalter som har uppmätts i de tillverkade komposterna är överlag låga, i de flesta fall under eller mycket under SNVs slamnormer.

De flesta är generellt sett villiga att betala lite mer för en väl genomförd källsortering. Däremot är det svårt att ge någon form av belöning för att man deltar då källsortering införs eller kommer att införas i många av Sveriges kommuner de närmaste åren.

Slutligen kan man säga att det egentligen inte finns något som talar för en differentierad taxa. Därför finns det heller ingen anledning att underfinansiera de renhållningsavgifter en utökad källsorteringsverksamhet innebär.

Summary

The purpose of this thesis was to compare the Boråssystem with other similar experiments and established systems in Sweden, namely, Borlänge, Styrso/Donsö (Göteborg), Sollentuna, Södertörn and Brf Tusenskönan (Västerås), and to give Borås some answer in a deeper framing of a question.

Of the studied systems some could not show any documentation and therefore no result of cleanness, recovery rate or heavymetals rate in the composted waste.

The result is good. Every system show an recovery rate over 70%, which is what the counties has as aim. Some of them even has an recovery rate of about 90%.

The cleanness is also at an high level. For Borås, Styrso/Donsö (Göteborg) and Tusenskönan (Västerås) it is 100% or just below. Borlänge and Uppsala have a cleanness of 90% which is not so good. I have received the result from these counties by phone without written documentation.

The loyalty to participate is generally good and in most cases it seem to be only a few households who sort wrong.

The recovery rate in the three areas in Borås is 75-89% for 1996 and the cleanness is between 96-99%. The result from 1996 are better than those from 1995 which though were worse than 1994.

The materials that are wrong sorted are mostly plastics. Together they stand for over 50% of the wrong sorted material. The recoveryrate of compostable waste should have been lower if dipers were sorted as combustibile material instead of compostable.

The contents of heavymetals are in general lower then the norms of SNVs.

Most of the households are willing to pay more for a successful sourcesorting. On the other hand it is difficult to reward them who sort well.

In summary you can say that is nothing that speaks for an differentiated rate. Therefore there are no reason to subfinance the refuse rates that a enlarged sourcesorting activity involves.

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	1
1 INLEDNING	4
1.1 Syfte	4
1.2 Avgränsningar	4
1.3 Terminologi	5
1.4 Bakgrund	6
1.4.1 Renhållnings lagstiftningen	6
1.4.2 Producentansvar	6
1.4.3 Ekonomiska styrmedel	7
1.4.4 Konsumentmakt	7
1.5 Källsorteringens kategorier	8
1.6 Källsortering av organiskt lättnedbrytbart-komposterbart-material	9
1.6.1 Hemkompostering	9
1.6.2 Grannskapskompostering	9
1.6.3 Central kompostering	9
2 METOD	10
2.1 Litteratur	10
2.2 Val av system	10
2.3 Intervjuer	11
2.3.1 Studiebesök	11
2.3.2 Intervju på plats	11
2.4 Begränsningar	11
3 SJU KÄLLSORTERINGSSYSTEM	13
3.1 Skillnader i kommunernas mål och deras källsorteringssystem	13
3.2 Borlänge	16
3.2.1 Omfattning	16
3.2.2 Introduktion	17
3.2.3 Uppföljning	18
3.2.4 Resultat	19
3.2.5 Marknader	20
3.3 Borås	22
3.3.1 Omfattning	22
3.3.2 Introduktion	23
3.3.3 Uppföljning	23
3.3.4 Resultat	24
3.3.5 Marknader	25
3.4 Göteborg - Styrso och Donsö	27

3.4.1 Omfattning	27
3.4.2 Introduktion	28
3.4.3 Uppföljning	28
3.4.4 Resultat	29
3.4.5 Marknader	32
3.5 Sollentuna	33
3.5.1 Omfattning	33
3.5.2 Introduktion	34
3.5.3 Uppföljning	35
3.5.4 Resultat	36
3.5.5 Marknader	38
3.6 Södertörn	39
3.6.1 Omfattning	39
3.6.2 Introduktion	41
3.6.3 Uppföljning	41
3.6.4 Resultat	42
3.6.5 Marknader	44
3.7 Uppsala	45
3.7.1 Omfattning	45
3.7.2 Introduktion	46
3.7.3 Uppföljning	48
3.7.4 Resultat	48
3.7.5 Marknader	49
3.8 Västerås Tusenskönan	51
3.8.1 Omfattning	51
3.8.2 Introduktion	52
3.8.3 Uppföljning	52
3.8.4 Resultat	53
3.8.5 Marknader	55
3.9 Diskussion	56
4 ETT KÄLLSORTERINGSSYSTEMS STABILITET	58
4.1 Betydelsen av övrig källsortering	58
4.2 90% återvinningsgrad samt 96% renhet som undre gräns?	58
4.3 Det felsorterade - vad är det?	59
4.4 Varför sorterar inte Andersson?	61
4.5 Tungmetallhalter och näringsämnen i komposten	63
4.6 Risker med ickeåtervinnare	65
5 BELÖNINGSSYSTEMENS OCH STYRMEDLENS BETYDELSE	68
5.1 Belöningsystem	68
5.2 Borlänge	68
5.3 Göteborg	69

5.4 Sollentuna	70
5.5 Södertörn	70
5.6 Uppsala	71
5.7 Västerås	71
5.8 Diskussion	72
6 REFERENSER	75
7 FÖRTECKNING ÖVER TABELLER	78
8 BILAGA 1	80

1 Inledning

1.1 Syfte

Syftet med detta examensarbete är att jämföra Borås källsorteringssystem med svarta och vita soppåsar med andra liknande system och försök i Sverige. Diskussionsfokus är Borås källsorteringssystem, men redovisningen av de studerade systemen är naturligtvis så likartad som möjligt.

I en fördjupad studie av Borås systemet har följande frågeställningar varit utgångspunkt:

- Hur stor andel av Boråsarna sorterar väl? Vad menas med att sortera väl?
- Finns det någon utmattningseffekt eller tvärtom?
- Hur många hushåll fordras för att förstöra en insamling?
- Hur stor del av det komposterbara samlas in, och hur rent är det?
- Det felsorterade - vad är det? Är det nedbrytbart? Består det av förpackningar från mat etc?
- Hur stor andel tungmetaller innehåller fraktionen ovidkommande i komposterbart?
- Varför har man satt 96% renhet som undre gräns. Gäller detta fortfarande med det ovidkommande materialet som idag återfinns?
- Åv - grad med & utan blöjor.
- Varför sorterar inte Andersson?
- Vill inte ha: glas, metall, kattsand eller textilier.
- Har kostnaden någon betydelse?
- Hur mycket är man villig att betala för en källsortering?
- Finns det möjlighet till någon form av belöning, t ex att sänka tarifferna?

1.2 Avgränsningar

Detta examensarbete tar inte upp industriavfall, avfall från skolor, sjukhus, byggen etc. Fokus har satts på hushållsavfall och det komposterbara materialet.

1.3 Terminologi

Kompostering

Begreppet kompostering förklaras av Gustav Alm m.fl. (1991), på följande sätt:

”Med kompostering menar man biologisk, främst mikrobiell, aerob nedbrytning av organiskt material under kontrollerade former. Man har även för avsikt att återanvända avfallet genom att återinföra det i de naturliga kretsloppen”.

Komposteringsprocessen kräver god tillgång till syre, vatten, värme och näring.

Källsortering

”Källsortering innebär särförhållandet av olika former av restprodukter vid källan för att möjliggöra separat insamling som alternativ till att blanda allt till avfall.”(NE)

Vidare kan man läsa i NE följande om återanvändning och återvinning.

Återanvändning

Återanvändning är att på nytt använda en förbrukad vara eller förpackning för det ursprungliga eller ett likartat ändamål.

Återvinning

Återvinning är att återföra begagnat material till tillverkningsprocesser. Jfr >återanvändning som innebär att en vara används på nytt.

För fördjupad läsning och förståelse se bilaga 1.

Återvinning används konsekvent i analogin med kollektivtrafikens hållplatser, stationer och centraler.

Återvinningsplats; belägen i närheten av eller i bostadsområdena. De behållare som finns här ställs upp av renhållningsverket eller någon som har entreprenaden

Återvinningsstation; finns några stycken inom varje kommun. de är ofta bemannade och tar emot grovavfall och miljöfarligt avfall.

Återvinningscentral: finns en inom varje kommun (undantag Stockholm, Göteborg och andra större städer som har flera).

Återvinningsgrad

Återvinningsgrad

$$R = \frac{P_i}{\sum (P_i + P_a)}$$

där

$P_i =$

mängden insamlat material av en viss klass (t ex papper)

$P_a =$

mängden material av samma klass (t ex papper) i det resterande avfallet

1.4 Bakgrund

1.4.1 Renhållnings lagstiftningen

1975 slogs i ett regeringsbeslut fast att det åvilas producenten att ta ansvaret för det avfall som produceras. För att underlätta och möjliggöra ökad återvinning av pappersavfall föreslogs att insamling skulle ske i kommunernas regi. Även miljöfarligt kemiskt avfall skulle omfattas av det kommunala renhållningsverkets monopol på bortforsling av avfall.

Under årens lopp har riksdagen i olika utredningar lagt fast principer för producenternas ansvar beträffande avfall. De har förfinats och kompletterats för att senast manifesteras med kretsloppspropositionen 1992/93:180.

I november 1994 röstade Sverige ja till ett medlemskap i EU. Genom medlemskapet reducerar vi våra möjligheter att införa nationella regleringar. För att kunna få i genom mer långtgående önskemål gäller det att vinna gehör för dem och driva frågan inom unionen.

1.4.2 Producentansvar

Ett sätt att åstadkomma en minskning av avfallet och få till stånd ett slutet kretslopp är att med ekonomiska medel få producenterna att ägna intresse och avdela resurser för detta.

Ett annat sätt är att införa producentansvar.

Innebörden av producentansvar är att om **man tillverkar, importerar eller försäljer en vara eller en förpackning så följer ett ansvar att ta hand om den eller dessa när de har tjänat ut.** Med producent menas såväl råvaruleverantören och tillverkaren av en vara som för den som hanterar den i ett senare led.

Producentansvaret omfattar alla led från tillverkning av en vara till försäljning av den samma.

Med detta som utgångspunkt har man instiftat tre förordningar enligt renhållningslagen som trädde i kraft oktober 1994. Dessa är:

Förordningen (1994:1235) om producentansvar för förpackningar

Förordningen (1994:1236) om producentansvar för däck

Förordningen (1994:1205) om producentansvar för returpapper

Ansvaret för att tillhandahålla insamlingssystem ligger på producenterna, som för att lyckas med detta organiserat sig i form av "materialbolag". Materialbolagen skall administrera insamling och återvinning. Den enskilde producenten har oftast själv inte möjlighet att leva upp till krav som ställs på dem med hänsyn till förordningarna. De rikstäckande företag som har bildats är följande: Svenska Metallkretsen AB, Svensk Kartong återvinning AB, RWA Returwell AB, Plastkretsen AB och Svensk Glasåtervinning AB. De fyra första har gått samman och bildat två särskilda dotterbolag, Reparegistret som administrerar avgifter, samt Svensk förpackningsinsamling som skall koordinera materialbolagens insamlingsverksamhet.

Då materialbolagen inte har givits någon rättslig ställning har detta medfört ett problem. Många producenter tror då de ansluter sig till ett materialbolag att de har friskrivit sig från allt ansvar men om materialbolagen på något sätt skulle brista i sina åtaganden genom att de t.ex.

inte klarar av att samla in och bortforsla förpackningar och returpapper på ett tillförlitligt sätt är det producenterna som får ikläda sig rollen som ansvarig.

1.4.3 Ekonomiska styrmedel

Ett annat sätt vid sidan av producentansvar att uppnå målen som ställts samman i kretsloppspropositionen är att använda sig av ekonomiska styrmedel. Den avfallsgrupp som sattes samman av kretsloppsorganisationen har efter en sammanvägning av miljömässiga och fiskala hänsyn bl.a. kommit fram till följande: Som ett ekonomiskt styrmedel nämns avfallsbeskattning. Denna skall bestå av en ren avfallskatt och en renodlad deponeringsskatt. För att kunna bedöma styreffekt, kostnadseffektivitet och i viss mån lämplighet av en beskattning som syftar till ökad källsortering krävs en kartläggning av förutsättningarna för detta. Här är ju tanken att man skall kunna nyttiggöra sig av de källsorterade avfallsfraktionerna, t.ex. genom återanvändning (glas och metall), återvinning (glas, papper plast och metall) eller energiutvinning (trä, plast, organiskt material och papper). En avfallsbeskattning måste även bedömas utifrån andra ekonomiska styrmedel inom avfallsområdet.

1.4.4 Konsumentmakt

En möjlighet till styrmedel som ligger utanför statens normala repertoar är att utöva konsumenttryck. Konsumenten kan genom att bojkotta en vara eller sträva efter att tänka mer ekonomiskt eller ekologiskt (miljömässigt) utöva ett tryck på producenter att antingen sluta med tillverkningen av en vara eller tillverka en vara som tar större hänsyn till miljön, genom att man kretsloppsanpassar material och tillverkningsprocesser.

Staten, kommuner och landsting köper varor och tjänster för mellan **200 och 250 miljarder kronor** per år. Om hela den offentliga sektorn i Sverige skulle gå in för ett mer miljöanpassat inköp, skulle det innebära mycket starka signaler till marknaden om krav på miljöanpassning. Om alla kommuner, landsting och statliga myndigheter i Sverige bara köpte återvinningsbara produkter skulle detta få till följd att marknaden fylldes med miljöanpassade varor.

1.5 Källsorteringens kategorier

Med det avfall som produceras idag gäller precis som för kärnkraften att de flesta vet att vi förr eller senare måste sluta upp med det "slit och släng" system som vi i dag har vuxit in i. Förr eller senare så säger, om inte naturen så åtminstone, naturresurserna STOPP. 50% av det hushållsavfall vi genererar är komposterbart material. Att som nu fortsätta på den inslagna vägen att förbränna eller att deponera vårt avfall gör knappast vår livsstil långsiktigt hållbar.

Nyckeln för att komma tillrätta på problemet med alltför stora avfallsmängder måste vara att i största möjliga utsträckning hindra uppkomsten av avfall samt att återföra så mycket material som möjligt i samhälleliga kretslopp.

Med detta i åtanke finns i princip tre var för sig tillräckliga skäl till att källsortera. Dessa är:

- att minska avfalllets miljöfarlighet.**
- att spara resurser genom återvinning av material**
- att underlätta slutbehandling genom separat insamling**

I samband med att riksdagen 1991 antog en ny avfallsproposition och därmed även de av SNV tidigare formulerade övergripande nationella målen ålades kommunerna runtom i Sverige att upprätta avfallsplaner. Man satte upp som mål att Sveriges förbränning och deponering av obehandlat avfall skulle upphöra fr o m 1994. Innebörden av detta beslut blev dock oklart.

Några av de krav som bör ställas på ett system för källsortering är följande enligt Avfallsplan för Borås kommun 1989-2000.

- att arbetsinsatsen är acceptabel och sorteringen är lätt att utföra, då kommer fler hushåll att ansluta sig och följa instruktionerna.**
- att motiven för källsorteringen är klarlagda och lätta att förstå.**
- att instruktionen för sorteringen är enkel, självklar och om möjligt direkt kopplad till miljö-, återvinnings- och behandlingsmål.**
- att nuvarande effektiva insamlingssystem kan användas så långt som möjligt - i vart fall under en övergångstid.**
- att de återvunna produkterna får en från miljö- och användarsynpunkt tillfredsställande kvalitet och - inte minst - används på avsett sätt.**
- att källsorteringen upplevs positivt även av renhållarna.**
- att kostnaderna känns motiverade och att vinster från resurs- miljö- eller energisynpunkt kan påvisas.**

Ulf Andreasson (1994) skriver i sitt examensarbete. " Oavsett om restprodukterna återvinns, förbränns eller på annat sätt utnyttjas för att skapa bränsle etc. måste fraktionerna vara så rena som möjligt. Att som idag fortsätta att förbränna hushållsavfall med en hög vattenhalt är helt förkastligt¹. En resurssnål restproduktteknik måste bygga på att de skilda resursflödena hålls isär. Källsortering har därför ett självklart berättigande. Men man får inte ha illusionen om att det är svaret på alla problem. Källsorteringen är ett *medel* och inte ett mål. Det är först när

¹ I dag finns dock möjligheten att med hjälp av rökgasrening med kondensationsteknik återvinna ångbildningsvärmen. Ett tillvaratagande av detta leder till en god energiekonomi.

avfallet hindras i så hög utsträckning som möjligt att uppkomma som ett i sanning bärkraftigt samhälle kan uppnås.” (Andréasson 1994)

1.6 Källsortering av organiskt lättnedbrytbart-komposterbart-material

Det komposterbara materialet ingår i ett biologiskt kretslopp. Vanligt är att man förutom det vegetabiliska och animaliska köksavfallet även komposterar blöjor, hushållspapper, snittblommor, krukväxter och blomjord, äggskal, äggkartong, köttråg och sågspån. De olika komposteringsmöjligheter hushållen har i dag är; hemkompostering, grannskapskompostering och central kompostering.

1.6.1 Hemkompostering

För de som idag odlar själva i större eller mindre skala är det naturliga valet att man komposterar själv. De som har störst möjlighet att kompostera själva är de som bor i villa eller radhus. De har normalt plats och möjlighet till detta och de har ofta en trädgårdsyta att ta hand om. Trädgården i sin tur genererar avfall i form av löv och grenar som är bra att samkompostera med köksavfallet. Då en hemkompostering kräver både plats och omsorg är det ofta bra att gå samman och bilda en grannskapskompost. Hemkomposteringen sker oftast i skalan ett eller ett par hushåll.

1.6.2 Grannskapskompostering

Även här är det köks- och trädgårdsavfall som komposteras. Komposten sköts av utbildad personal och kan omfatta upp till ett par hundra hushåll.

1.6.3 Central kompostering

Boende i flerbostadshus har inte den möjlighet som villa och radhus boende har att själva ta hand om sitt komposteringsavfall. För boende i flerfamiljshus är central kompostering i grannskap eller stor skala den enda möjligheten. Småskalig central kompostering kan ske på kvartersnivå i skalan några tiotal till några hundra hushåll. En sådan hantering förutsätter att komposten kan nyttiggöras lokalt i odlingslotter eller liknande. När sådana lokala kretslopp inte kan etableras är oftast storskalig kompostering eller metanjäsning att föredra.

2 Metod

2.1 Litteratur

Arbetet inleddes med att ta del av den litteratur som finns inom ämnet källsortering och kompostering av hushållsavfall.

Ett antal examensarbeten har under årens lopp gjorts på Institutionen för vattenförsörjnings- och avloppsteknik, Chalmers, Göteborg inom ämnet källsortering.

Stiftelsen REFORSK har utkommit med ett flertal rapporter som rör källsortering och källkompostering vidare även SNV och RVF.

Litteratursökning genomfördes även på Chalmers bibliotek. Bibliotekssökningen resulterade i ett måttligt utfall av information om Sverige. Svenska försök är generellt dåligt dokumenterade!

2.2 Val av system

De försök och etablerade system som är med i denna jämförande studie valdes ut efter några lämpliga kriterier.

Det var önskvärt att de deltagande försöken/etablerade systemen hade några år på nacken och var väl etablerade. Detta kriterium stämmer väl in på Borlänge, Borås och Västerås-Tusenskönan och i viss mån även på Södertörn, medan, Sollentuna och Uppsala fortfarande är i försöksstadiet. Styrso/Donsö måste betraktas som etablerat eftersom samtliga hushåll är med och källsorterar och resultatet har blivit bra.

Ett annat kriterium var att det studerade försöket/etablerade systemet skulle ske i stor skala. Västerås-Tusenskönan, Styrso/Donsö och Södertörn är inga storskaliga försök/system utan de valdes med avseende på andra kriterier. Styrso/Donsö är genom sin geografi (två öar) ett intressant objekt i och med att det ställs andra krav på transport av avfall m.m. Västerås/Tusenskönan är ett kvarter som ligger centralt i Västerås där samtliga hushåll informerades och började källsortera vid inflyttning, här har även uppföljningar och analyser gjorts och finns väl dokumenterade.

På Södertörn visade det sig att försöket var tänkt som ett 2-års projekt 1990-1992, men efter avslutad studie valde de flesta att fortsätta på den inslagna vägen mot "ett kretsloppsanpassat samhälle". Under försöksåren gjordes uppföljningar bestående av plockanalyser och attityd undersökningar.

I Borås har uppföljningar skett kontinuerligt dels som examensarbeten på Chalmers, dels genom Avfallsgruppens forskning. Olika försöksområden har under årens lopp deltagit i försöken och finns väl dokumenterade.

Borlänge är den enda kommun, vid sidan av Borås, där avfall/källsortering är införd i hela kommunen både för hushåll samt för företag och industrier.

För att en jämförelse skulle vara möjlig krävdes att de olika försöken och systemen var väl dokumenterade. Önskvärt var också att den kompost som erhålles var dokumenterad.

2.3 Intervjuer

Intervjuerna har dels genomförts som en telefonintervju, dels vid ett personligt besök. Telefonintervjun utgjorde underlag till det efterföljande besöket.

I den första kontakten med de berörda kommunerna presenterade jag mig och talade om vad jag var intresserad av. Jag bad sedan om att få ta del av de broschyrer och introduktionsmaterial som använts i det aktuella fallet samt även om så fanns plockanalyser, analyser av tungmetallhalter och näringsinnehåll i komposten samt annan dokumentation.

De tillfrågade var positiva till att medverka och de flesta bad om att få ta del av de resultat som detta examensarbete skulle resultera i. Efter att ha erhållit diverse broschyrer, informationsfoldrar, sammanställningar av plockanalyser, enkätundersökningar mm dokumenterades det som var väsentligt för studien och där information saknades noterades detta. Då projekten har olika många år på nacken visade det sig att tillgängligt material varierade avsevärt. I vissa fall var materialet ålderstiget och kan knappast anses som representativt för hur projektet ser ut i dag.

I detta skede var jag främst intresserad av omfattningen det vill säga hur många hushåll som var med i projektet samt vad som sorterades.

2.3.1 Studiebesök

Efter att litteraturstudier och telefonsamtal bearbetats och sammanställts tillsammans med det material som jag erhållit var det dags för studiebesök på de olika orterna. I vissa fall har jag varit tvungen att på nytt kontakta någon eller några av de kontaktpersoner som jag tidigare talat med för att på så sätt få kompletterande information.

2.3.2 Intervju på plats

Intervju på plats var tänkt att ge den information som saknades i form av plockanalyser mm och en chans för ansvariga eller andra medverkande i de olika försöken/systemen att redovisa för de bakomliggande idéerna samt tala om hur det ser ut idag.

2.4 Begränsningar

De kriterier som jag valt de olika försöken/systemen efter visade sig inte vara tillräckliga eller inte stämma med verkligheten.

Uppgifter som hos någon inte gick att få kunde istället erhållas från någon annan. Tanken var ju att försöken/systemen skulle vara väl dokumenterade. Detta visade sig vara just bara en tanke. Varken Borlänge, Sollentuna eller Uppsala kunde vid intervjuerna uppvisa några plockanalyser överhuvudtaget.

Plockanalyser har som ett mål att redovisa återvinningsgraden och renheten i det komposterbara materialet. Resultaten från Uppsala erhöles muntligt varvid sanningen och substansen i det hela kan ifrågasättas. Men med tanke på de resultat som erhållits från de övriga deltagande försöken och etablerade systemen finns dock ingen större anledning att misstro de muntligt redovisade resultaten, de ligger väl i linje med övriga resultat.

Då jag valde ut de olika ingående försöken och etablerade systemen visste jag inte att en del material inte fanns eller var tillgängligt. När detta uppdagades hade jag kommit så långt i mina efterforskningar att ett byte till något annat projekt skulle innebära ytterligare efterforskningar och att resultatet försköts framåt i tiden något som jag fann orimligt.

I samband med rubriken "marknader" behövde jag komplettera de upplysningar jag erhållit från de personer som var ansvariga för de olika försöken/systemen. Producentansvaret innebar att jag erhöles en del information från materialbolagen och dess representanter.

I stort sett har dock tillgängligheten till material varit bra och de berörda personerna har ställt upp och hjälpt mig efter bästa förmåga.

Jag har ändå försökt att göra en så rättvis och jämförbar bedömning som möjligt. I några fall har jag själv med hjälp av det material jag haft tillgång till gjort en utvärdering för att på så sätt erhålla ett så jämförbart material som möjligt.

3 Sju källsorteringssystem

Detta kapitel utgör redovisningen av empirin i mitt examensarbete. Jag har med ledning av Berg (1993) disponerat och redovisat projekten relaterat till aktionens fortskridande. Redovisningen sker under rubrikerna "omfattning", "introduktion", "uppföljning", "resultat" samt "marknader". Under rubriken "marknader" har jag försökt följa upp vad som händer med det källsorterade materialet, om det återanvänds, återvinns, förbränns eller destrueras.

Antalet hushåll (hh) skiljer sig åt i de undersökta systemen/försöken. Västerås - Tusenskönan är med sina 70 lägenheter det minsta försöksområdet därefter följer Botkyrka med sina ca 700 hushåll upp till 60 000 i Borås - Bollebygd.

Där jag funnit anledning att kommentera material som jag fått har jag valt att göra detta i fotnoter. Det kan vara data som saknas eller där jag haft anledning att ifrågasätta det erhållna resultatet.

3.1 Skillnader i kommunernas mål och deras källsorteringssystem

De kommuner som ingår i studien har satt upp olika mål för sin källsortering.

Borlänge

Producentansvaret har införts i full skala i Borlänge kommun och samarbetet mellan materialbolagens representanter och Borlänge kommun fungerar bra:

Borlänge energi satte upp som mål att från 1995 skulle den årliga avfallsmängden börja minska. År 2000 ska den årliga avfallsmängden vara 10 procent lägre än 1990 års nivå.

Förutom att minska avfallsmängden är målet att använda så mycket som möjligt av de återvunna materialen. Mängden som skall deponeras, ska alltså minskas radikalt främst genom behandling (rötning, förbränning mm). Ett tredje mål är att göra avfallshanteringen effektivare och miljövänligare. Ett fjärde mål är att man skall spara 15% energi åt Borlängeborna till år 2000.

Tanken är att utveckla ett personligt ansvar. Borlänge kommun vill att man skall bry sig om vart avfallet tar vägen då man kastar det i soptunnan. Som en följd av detta har samtliga fastighetsägare i Borlänge stängt sina sopnedkast och upprättat avfallsstationer där man skall kasta sitt källsorterade avfall.

Borås

De övergripande mål som sattes upp av kommunen 1991 var att:

Skydda miljön Miljöstörningarna från avfall skall vara så små som möjligt.

Spara resurser Man skall utnyttja avfallets inbyggda material och energiresurser, som skall tillvaratas så långt det är möjligt.

Avfallsplanen var tänkt att bli styrande för 1990-talet. Man satte även upp en strategi för att minska avfallsproblemen som kan delas in i förebyggande åtgärder, källsortering och behandling.

Ett par av de viktigaste målen är att kommunen skall hindra en fortsatt avfallsökning och se till att avfallet blir mindre miljöfarligt.

Källsorteringen av hushållsavfall har i dag införts i hela Boråsområdet.

Göteborg

Från och med 1997 skall samtliga hushåll i Göteborg kunna välja mellan tre olika alternativ för sortering av hushållsavfall i ytterligare två fraktioner - biologiskt lätt nedbrytbart material och brännbart avfall.

De system som hushållen skall kunna välja på är följande:

- 1 Bioavfallet komposteras lokalt, enbart det brännbara avfallet hämtas**
- 2 Sortering av bioavfall och brännbart avfall i olika behållare, båda hämtas**
- 3 Avfallet hämtas osorterat**

Idag har ca 2 000 hushåll i Göteborg på ett eller annat sätt tillgång till egen kompostering. Man har genom försök låtit lika många sortera ut sitt avfall i en biologisk och en brännbar fraktion som sedan hämtas för central behandling. Det totala antalet hushåll i Göteborg är ca 220 000. Målet är att före år 2000 skall minst 70% av hushållen källsortera sitt hushållsavfall.

Sollentuna

Den politiska ledningen ansåg 1990 att det inte längre var försvarbart att exportera sitt avfall till Uppsala och Täby utan beslutade att kommunen skulle själv ta hand om sitt avfall. Även Agenda 21 och kretsloppspropositionen som kom 1993 bidrog till att källsorteringen lyftes fram som ett argument att minska avfallsmängden.

Det mål som sattes upp av Sollentuna kommun var att det avfall som går till deponi skall halveras fram till år 2000 och så mycket avfall som möjligt skall återvinnas. Kvaliteten på det kompostmaterial som erhålls då man källsorterar skall vara så hög att den färdiga komposten kan användas i jord- och skogsbruk, på gräsmattor, rabatter mm.

Efter att bara ha varit försök är Sollentunamodellen i dag ett hyggligt fungerande system där ca 14 000 av Sollentunas totalt 22 000 är med och källsorterar. Samarbetet mellan materialbolagens representanter och Sollentuna kommun fungerar inte till fullo ännu.

Södertörn

SRV:s (Södertörns Renhållningsverk AB - ägs av kommunerna Botkyrka, Haninge, Huddinge, Nynäshamn och Salem) styrelse lade fram ett förslag till *regional avfallsplan* för Södertörnskommunerna. I förslaget till en gemensam avfallsplan bedömdes för hushållens avfall en utökad källsortering ge de största möjligheterna att i framtiden hushålla med miljö och resurser. Man ville dock innan man genomförde detta för alla kommunerna genomföra ett

försök för att på så sätt se hur dels hushållen skulle ställa sig till detta samt utvärdera de eventuella miljöfördelar detta skulle medföra. Här är det viktigt att vi förstår och värdesätter den minskade miljöbelastning som en bättre källsortering och därmed bättre avfallshantering kommer att medföra.

Målet är att minska mängden avfall och att utnyttja resurserna i avfallet. Och att ta hand om en minskande mängd skadligt avfall på ett tillförlitligt sätt utan att göra åverkan på naturen.

Uppsala

Uppsala kommun har precis som många andra kommuner runt om i Sverige fått upp ögonen för det avfallsberg som genereras i takt med att vi bara produceras mer och mer avfall per person och år. Som ett steg mot ett mera miljöanpassat samhälle har därför kommunen beslutat att införa längre gående källsortering. Ett delmål är att 38 000 hushåll ska delta i den längre gående källsorteringen 1997. Det slutgiltiga målet är att kommunens samtliga hushåll skall delta i den längre gående källsorteringen före år 2000.

Vi kan återvinna 80 procent av hushållsavfallet, enligt den skrift "Våra sopor" som Uppsala Gatukontor har givit ut i samverkan med Statens Naturvårdsverk. I denna broschyr kan man även läsa att: "... I en journalfilm från 1955 sägs det om den nya trekantiga mjölkförpackningen: *"Sett ur hygienisk synvinkel måste ju en förpackning som kastas närma sig idealen"*.

Västerås

Västerås kommun har som ett första delmål att 7 000 villahushåll från den 1/1 1997 skall kunna välja på 3 hämtningskategorier:

- 1 Bioavfallet komposteras lokalt, enbart restavfallet hämtas**
- 2 Sortering av bioavfall och restavfall i olika behållare, båda hämtas**
- 3 Avfallet hämtas osorterat**

Det slutgiltiga målet är att Västerås kommun samtliga 60 000 hushåll år 1999 skall ha möjlighet att välja om man vill sortera eller inte.

Ett annat delmål är att ingen boende i de kommunala bostadsbolagen t.ex. MIMER och HSB skall ha mer än 100 meter till de miljöbodar som ställs upp inom Västerås. Man planerar att upprätta ca 65 sådana platser runtom i Västerås.

I samband med att Västerås skulle få BO 90-mässan beslöt HSB att på en centralt belägen tomt i Västerås bygga ett hus med ekologiska förtecken avseende markanvändning dagvattenhantering och avfallshantering. Man ville pröva nya kökslösningar samt satsa på hemkompostering. Tillsammans med Moviumssekretariatet på SLU utvecklades tanken på att i central miljö skapa ett ekologisk anpassat boende. Bostadsrättsföreningen fick namnet Tusenskönan.

3.2 Borlänge

Redovisning nedan bygger på en intervju med Bo Wallström, Borlänge Energi i Borlänge samt material som skickats ut till de deltagande hushållen, och material som ställts samman av Borlänge Energi (1993-1996). Under rubriken marknader har även information erhållits från materialbolagens representanter i Borlänge kommun.

3.2.1 Omfattning

1990 inleddes ett försök med en fullt utvecklad källsortering i Skräddarbacken i Borlänge. Ca 1 000 hushåll deltog i försöket. Av dessa bodde 650 i villor och resten i flerfamiljshus. Resultatet av försöket slog väl ut och över förväntan. Man beslutade därför om en utökad källsortering för Borlänges samtliga hushåll.

Antal hushåll: I dag (hösten 1996) är Borlänge kommuns samtliga hushåll med och sorterar det vill säga 22 200 hushåll.

Material: Alla hushåll erhåller ett grönt och ett grått plastkärl samt en rödfärgad miljöbox. I det gröna kärlet lämnas komposterbart material. I det grå kärlet lägger man brännbart avfall. Det miljöfarliga avfallet läggs i miljöboxen.

Det material man skall källsortera för kompostering är:

Komposterbart material	Brännbart avfall
Matrester av t ex kött och fisk	Orena plast- och pappersförpackningar som inte samlas in på annat sätt
Kaffe- och tesump	Små gummi- läder och träbitar och liknande
Skal från frukt och grönsaker	Bakplåtspapper och margarinförpackningar
Blött hushållspapper	Förpacka materialet noggrant
Barnblöjor	
Blomavfall mm	

Status

Borlänge är den kommun tillsammans med Borås som har kommit längst i att införa utökad källsortering hos hushållen. Krav ställs på att alla företag sorterar sitt avfall. Projektet har pågått några år och får sägas vara ett väl etablerat system.

Insamlingsteknik: De två kärnen med komposterbart och brännbart avfall hämtas alternerande varannan vecka av Borlänge energi. Hämtningen sker med sidlastare.

I Borlänge finns även ett antal återvinningstationer där man kan lämna en stor del av det källsorterade materialet. Vid återvinningsstationerna finns även möjlighet att lämna det material som omfattas av producentansvaret. Det material som skall sorteras ut och lämnas till **återvinningsstationer** är följande:

Material till återvinningsstation:

Rena och torra pappersförpackningar T ex mjölk- och juicekartonger, kaffepaket.	Ofärgat och färgat glas Obs! <u>Inget keramiskt avfall</u>
Plastförpackningar Rena och torra plastförpackningar (hårdplast) t ex saftflaskor.	Metallförpackningar Konservburkar, aluminiumformar, kaviar-och majonnästuber m.m. <u>Rena och torra.</u>
Returpapper Dags- och veckotidningar, kartong och dylikt.	Skadligt avfall T ex glödlampor, porslin och <u>tomma</u> sprayflaskor
Däck	

3.2.2 Introduktion

Av Borlänges 22 000 hushåll bor ca 10 600 i villor resten bor i lägenheter. När man hade beslutat om utökad källsortering delade man upp hushållen i tre kategorier:

Villor
Bostadsrätter
Flerbostadshus med hyresrätt

De som först integrerades i det nya systemet av en utökad källsortering var boende i villor. Man valde att dela upp dessa i två etapper. Den första etappen gick av stapeln i maj 1993 och den andra i september - oktober 1993. Varje etapp omfattade ca 5 000 hushåll.

Ett introduktionsmaterial sändes först ut till de hushåll som skulle medverka i den första etappen där man talade om vad och varför man skulle införa en fullt utvecklad källsortering. Efter detta började man att leta efter lokaler att anordna möten. Målet var att dessa skulle ligga i närheten av aktuella kvarter och bostadsområden efter hypotesen att "Vi kommer till dig du skall inte behöva komma till oss". När dessa platser var bestämda skickades information ut om var och när dessa skulle äga rum. Samtliga berörda hushåll kunde välja mellan ett förmiddag eller kvällsmöte. Borlänge har nämligen en gammal industrikultur som domineras av SSAB Domnarvet och Kvarnsvedens pappersbruk där skiftesarbete är vanligt.

Mötet inleddes med att en informationsfilm visades följt av muntlig information om varför och vad som skulle källsorteras. Man berättade om eventuella vinster som skulle göras. Utdelning av plastkärl för sortering och informationsblad gjordes också. Avslutningsvis blev det tid för frågor.

Tillvägagångssättet har varit detsamma hela tiden även då radhus och flerbostadshus integrerades och slussades in i det nya källsorteringssystemet. Dessa introducerades efterhand under 1994 och 1995.

Till dags dato (höst 1996) har ca 400 välkomst- och introduktionsmöten ägt rum. Man räknar med att om en person från de deltagande hushållen kom på dessa möten (ibland kunde man räkna in både två och tre personer från ett hushåll) så var uppslutningen ca 70%. En imponerande siffra.

Någon möjlighet att välja om man vill delta eller inte har i princip inte funnits. Om någon ändå väljer att stå utanför sorteringen får man betala för detta då hämtningen av icke sorterat avfall sker med annan hämtningsbil.

En lista över olika avfallsslag från A till Ö har också delats ut. Denna är tänkt att vara till hjälp då man källsorterar. Förutom vilket avfall man skall sortera finns även uppgifter om var man skall kasta avfallet, t ex i en Miljöbox eller i ett kompostkärl, bränslekärl mm.

En speciell telefonlinje infördes för frågor från allmänheten.

3.2.3 Uppföljning

IMU-testologen gör kontinuerligt undersökningar där man får chans att lämna synpunkter och klagomål. Dessa sammanställs i rapporter till Borlänge energi.

Ungdomar (framförallt under sommarmånaderna) knackar dörr hos de som komposterar själva och intervjuar dem. De lyssnar på dem och registrerar eventuella synpunkter - både positiva och negativa. Ungdomarna har även till uppgift att vara ute på återvinningsstationerna och prata med dem som kommer dit. Koncentration skall ske på synsvaga och handikappade. Som en följd av detta är alla återvinningsstationer handikappvänliga och med dekaler i relief för att underlätta för de synsvaga.

Uppstår något fel eller något hushåll sorterar fel eller i övrigt gör något som behöver åtgärdas antecknar renhållarna detta varvid en uppföljning görs för att ta reda på orsaken. Ett personligt besök av någon från Borlänge Energi sker för att på så sätt utröna orsaken till felsorteringen om ingen förbättring sker efter ca en månad kan en höjning av avgiften bli resultatet. Man lämnar vid mindre fel, till exempel felplacerade kärl ett meddelande i form av en krok som placeras på insamlingskärls handtag. På denna anger renhållarna vad som skall åtgärdas och även telefonnummer till insamlingsbilen.

AB Borlänge Energi, AB Stora Tunabyggen och Borlänge kommun ger ut en tidning "Bo i Borlänge" där man rapporterar hur systemet med källsortering för hushållen fungerar och hur det avlöper. Här ges information om nya projekt, reportage om områden som har lyckats särskilt bra mm. Man har valt devisen att "Hellre fria än fälla" det vill säga man talar hellre om när något är bra än när något är dåligt.

Plockanalyser² har genomförts där bl.a. återvinningsgrad och renhet har undersökts.

² Plockanalyser har genomförts men jag har inte fått tagit del av någon sådan.

Borlänge Energi menar att om man inte infört en sortering av både hushållsavfall och industriavfall, samt fjärrvärme som energi källa skulle avgifterna vara betydligt högre än vad de är idag. Priset på fjärrvärme inom kommunen har legat still i 10 år och är betydligt lägre än priset på olja.

3.2.4 Resultat

Då systemet har hållit på ett tag och man ser tillbaka på resultatet är man i stort sett nöjd inom kommunen även om det kan bli bättre. I och med att producentansvaret har införts har Borlänge lagt grunden för en renare kommun, med målet att så mycket som möjligt skall återvinnas.

Renhet

Renheten i det komposterbara materialet har i plockanalyser under hösten 1996 uppmätts till **97-99%**. Plockanalyser genomförda på ³ Stora Vika i november 1996 bekräftar resultaten i det komposterbara från hushållen. Man har emellertid även funnit pappersavfall i det komposterbara vilket tyder på brister i insamlingssystemet än på brister i sorteringsförmågan. För fraktionen brännbart har en renhet av 75-85% uppnåtts.

Bo Wallström på Borlänge kommun säger att "Det tog över 30 år för hushållen att lära sig att kasta sina sopor och därför får man vara nöjd med resultatet. Genomgående gäller att småhus och villa områden har en högre renhet av det komposterbara materialet än flerfamiljshus.

Återvinningsgrad

Återvinningsgraden för det komposterbara materialet ligger mellan **75 och 80%**.

Lojalitet/deltagande

Under 1995 genomfördes attitydundersökningar av IMU-testologen med följande resultat (1996).

- 97-99% av hushållen anser att det är rätt att källsortera
- 96% av hushållen anser att det är enkelt att källsortera
- 96% anser att informationen har varit bra om hur källsorteringen skall gå till.

I stort sett är hushållen nöjda eller mycket nöjda med källsorteringen och anser att det inte är så svårt som man först tänkt.

³ Stora Vika utanför Nynäshamn är ett försöksprojekt utfört av Rondeco. Man undersöker möjligheten att erhålla ett fullgott kompostmaterial från hushållsavfall för jord- och skogsbruk genom malning och sönderdelning efter en amerikansk metod.

3.2.5 Marknader

I Borlänge kommun är producentansvaret väl utbrett och materialbolagens representanter i kommunen är Stena Retur och Ragn-Sells. Borlänge energi fungerar som entreprenör och samlar in en stor del av de olika fraktionerna.

Tabell 3.1 Marknader för det källsorterade materialet

Material	Avsättning
Avfall till förbränning	Brännbart material, som plast och papper, flisas och skickas under eldningssäsong till värmeverket i Högdalen för energiutvinning. Förbränningsresten från Högdalen den s k slaggen, tas om hand på Sofielund. Metallsprot siktas bort och lämnas till återvinning. Slaggruset som återstår används till väg- och vallbyggnader på Sofielund samt som del i sluttäckning av deponin.
Wellpapp	Tas om hand av Stena-Returpapper som paketerar wellpappen och skickar den vidare till SCA Nordliner i Piteå.
Tidningar- och returkartong	Borlänge Energi samlar in och Stena-Retur skickar sedan vidare tidningarna till Katrinefors i Mariestad samt Hallstavik bruk. Kartongen skickas till IL-Returpapper i Fiskeby.
Plastförpackningar	Samlas in av Ragn-Sells, en del samlas in av Stena Retur och säljs vidare till Ragn-Sells. Hårdplasten t.ex. plastdunkar skickas vidare till Arvika där det bl.a. blir bullerplank och staket. Mjukplast såsom sträck- och krympfilm sänds även det till Arvika. Plastkretsen bestämmer var den plast man samlar in skall ta vägen och därför kan andra orter komma ifråga.
Övrig plast	Den störta mängden kommer från industrin (en liten del från hushållen). En stor del förbränns (se avfall för förbränning), övrigt sorteras och skickas till industrin för återvinning.
Trä	Flisas och går till Bäckelunds fjärrvärmeverk där det förbränns.
Glas	Mellanlagras hos Stena-Retur (Borlänge Energi är producentansvarig och samlar även in glaset). Stena-Retur skickar vidare glaset till Hammars Glasbruk i Hammar.
Textil	Tas om hand av någon hjälporganisation t.ex. Emmaus Globus, UFF eller röda korset.
Metallförpackningar	Tas om hand av Rang-Sells och fragmenteras och skickas vidare till stålindustrin där det blir till nytt material.

Övrig metall	Samlas in av Ragn-Sells och Stena-metall (dotterbolag till Stena Retur) som sorterar metallen i olika kategorier den fragmenteras och skickas till stålindustrin.
Miljöfarligt avfall	Allt miljöfarligt avfall lämnas till ÅV-centraler, miljöstationer eller butiker och hämtas av Dala Special avfall på uppdrag av Borlänge Energi. Avfallet skickas vidare till SAKAB eller KRYO i Halmstad efter sortering.
Grovavfall	Lämnas till Fågelmyra Industritipp, t ex möbler, vitvaror och stora elektriska apparater.
Komposterbart	Det komposterbara materialet tas om hand på Borlänges egen avfallsdeponi där det läggs i strängar för att sedan användas som fyllningsjord, täckmaterial vid deponin mm.

3.3 Borås

Det material som redovisas nedan har främst erhållits muntligt från Per Berg, Avfallsgruppen, Chalmers, Göteborg samt från forskning och examensarbeten gjorda på Chalmers Tekniska Högskola i Göteborg.

3.3.1 Omfattning

Borås systemet med sina svarta och vita påsar är ett väl etablerat system i hela kommunen. Under årens lopp har ett flertal studier gjorts för att följa upp försöket varför det är väl dokumenterat.

Antal hushåll: Samtliga av Borås ca 60 000 hushåll är i dag med och källsorterar.

Material: I princip sker en utsortering i fem olika kategorier, komposterbart material, tidningspapper, glas, miljöfarligt avfall samt en restfraktion. Därtill läggs idag materialbolagens övriga insamling av förpackningar (Andersson och Invers 1994).

De hushåll som deltar i källsorteringen tilldelas svarta och vita plastpåsar. I de svarta läggs rent matavfall och övrigt komposterbart material. I de vita läggs övrigt avfall. De svarta och vita påsarna kastas sedan som vanligt i soptunnan respektive sopnedkastet. Exempel på avfall som kan läggas i de olika påsarna är:

Komposterbart material	Restfraktionen - avfallet
Matrester av t ex kött och fiskrens	Alla plaster och kompositförpackningar
Kaffe- och tesump	Gummi
Skal och rester från frukt och grönsaker	Plåtburkar
Brödrester	Porslins- och stengods
Hushållspapper	Kattsand
Barnblöjor	
Blomavfall	

De som inte deltar i systemet använder de vita påsarna för allt blandat avfall.

Status

Principen med svarta/vita påsar är enkel. Systemet är väl etablerat sedan flera år. Grannkommunerna Mark och Bollebygd utnyttjar systemet och flera större kommuner är intresserade av att köpa tekniken. En vidareutveckling omfattande även en röd påse finns sedan 1996 i Falun.

Insamlingsteknik: Det komposterbara materialet och restfraktionen hämtas vid fastigheterna av renhållningsverkets komprimatorbilar. Kompressionstrycket är nedställt något för att inte

påsarna skall gå sönder. Påsarna körs sedan till en optisk sorteringsanläggning på Sobacken för separering av de två fraktionerna.

Till återvinningsstationer lämnas:

Papper
Glas
Batterier

De svarta påsarna erhålls gratis, t.ex. genom fastighetsskötaren om man bor i ett flerbostadshus. De som bor i villa lägger en lapp på soptunnan. Som vit påse klassas alla påsar som inte är helt svarta, varför en vanlig bärkasse kan tjäna detta ändamål.

I de vita påsarna skall läggas allt som inte är återvinningsbart, komposterbart eller tillhör kategorierna miljöfarligt avfall, trädgårdsavfall eller grovavfall.

3.3.2 Introduktion

Efter att Borås antagit ett handlingsprogram (se mål i kap 3.1) 1987 för den framtida avfallshanteringen sattes olika mål upp. Mot bakgrund av de mål som sattes upp för avfallshanteringen och de metoder som fanns tillgängliga har Borås idag ett system som består av en kombination av dessa metoder.

Under 3,5 års tid följde försök med olika system innan Borås kommun gjorde sitt metodval. Valet föll till slut på ett system med olikfärgade påsar en utveckling av den teknik som användes i Vejle, Danmark. Man har där ett system där komposterbart material slängs i gröna påsar och avfall i svarta påsar. Ur detta utvecklades Borås-systemet med svarta och vita påsar som möjliggör en enklare separationsteknik än den som används i Vejle.

Det informationsförfarande man har använt sig av, har varit likartat för samtliga områden i Borås. När källsortering ska införas i ett nytt område delas information ut till de boende i flera omgångar.

En tid innan systemet skall sättas i gång får alla en motiverande broschyr som heter "Källsortering på gång". I samband med själva starten erhåller man en mer detaljerad informationsbroschyr, "Källsortering av hushållsavfallet" tillsammans med en uppsättning svarta och vita påsar och en vit plastspann avsedd för det komposterbara materialet. Man erhåller även en dekal som skall underlätta sorterandet av komposterbart material.

3.3.3 Uppföljning

I samband med att Borås-systemet har utvecklats har forskning bedrivits, framförallt av Avfallsgruppen, Chalmers, Göteborg och Upplagsgruppen på Högskolan i Luleå. Den forskning som har ägt rum har analyserats och dokumenterats varvid det material som finns är stort och väl dokumenterat.

Mellan åren 1988 till 1991 gjordes flera försök med källsortering av hushållsavfall som följdes upp genom plockanalyser där återvinningsgrad, renhet och deltagande undersöktes samt även tungmetallhalten.

Under åren har även mätningar gjorts av antalet deltagande hushåll.

På Chalmers har ett flertal examensarbeten gjorts under årens lopp med inriktning på Borås svarta och vita påsar. Bl.a. har motivationen hos ickeåtervinnare undersökts (Israel 1991 och Häggström 1994), likaså effektiviteten hos källsorteringssystemet i Borås (Andersson och Invers 1994) samt (Fiedler & Thorell 1994).

Nu (hösten 1996) är man inne i slutskedet av en tre år lång studie av tre områden i Borås där systemet med de svarta och vita påsarna pågått sedan några år. En uppföljning av deltagande, renhet och återvinningsgrad av det komposterbara materialet har gjorts.

3.3.4Resultat

Borås systemet är ett väl etablerat system och analyser av erhållna resultat efter införande av svarta och vita påsar finns väl dokumenterade. I de områden som studerats har man erhållit en återvinningsgrad på **75-90%** och en renhet på **92-99%**.

För resultat av **renhet** och **återvinningsgrad** se kapitel 4.2

Lojalitet/deltagande

För Boråsområdet där den utökade källsorteringen är utbredd i hela kommunen är deltagandet bra eller mycket bra. Villahushåll uppvisar ett bättre resultat än boende i flerbostadshus. Detta gäller för samtliga områden i kommunen.

3.3.5Marknader

Plast- och metall förpackningar samlas fortfarande in på försök. Man vet inte vilken typ av fragmentering man skall använda sig av. Skall man bala eller inte bala, 1997 blir ett försöksår och efter det utvärderar man de resultat som erhållits. Målet är att kvaliteten skall vara så bra som möjligt och järnbruken skall t.ex. kunna ta emot den sorterade metallen utan att behöva sortera materialet. För förpackningar av plast och metall gäller att materialbolagen bestämmer var det återvunna materialet skall skickas.

Tabell 3.2 Marknader för det källsorterade materialet

Material	Avsättning
Avfall till förbränning	Samlas in av renhållningsverket och förs till Sobacken där det förbränns.
Wellpapp	Samlas in av renhållningsverket och transporteras till Stena Returpapper där det sorteras, balas och skickas vidare till Obola.
Pappförpackningar, tidningar	Samlas in av renhållningsverket och transporteras till Stena Returpapper där det sorteras, balas och skickas vidare till Fiskeby i Norrköping (Pappförpackningar.) och Hyltebruk (tidningar). Tryckeriavfall skickas till Metse-Särila.
Glas	Samlas in av Renhållningsverket (Gatukontoret), det tas sedan om hand av Svensk Glasåtervinning AB och skickas vidare till Hammars glasbruk där det blir nytt glas eller isoleringsmaterial.
Plastförpackningar	Återvinning och Miljö är entreprenörer men Borås kommun samlar in plasten. Det mellanlagras på Sobacken där en grovsortering görs. Hårdplasten skickas till Bredaryd och sedan vidare till någon återvinnare. Mjukplasten från hushållen skickas än så länge till förbränning, medan mjukplast från industrier balas på Stena skog för vidare transport till återvinningsföretag.
Textil	Samlas in av EMMAUS och projekt Vitryssland. Svenska kyrkan och Transportarbetarförbundet har startat detta projekt där man samlar in inte bara kläder utan även skor, möbler mm.
Trä	Flisas på SÖRAB:S anläggning i Hagby och går sedan till Katrineholm där det förbränns och värme utvinns.
Metall	Återvinning och Miljö är entreprenör men Borås kommun samlar in metallen som mellanlagras på Sobacken. En fragmenteringsanläggning skiljer ut aluminiumet från den övriga metallen (Al är värdefullt) vartefter det skickas till Sundsvall. Den övriga metallen skickas sedan till något järnbruk.

Miljöfarligt avfall	Icke miljöfarligt avfall sorteras bort (felsorterat från hushållen) och skickas till Sobacken. Lysrör går till Trollhättan för destruktion, bilbatterier till TWC i Göteborg som återanvänder en del efter ”uppfriskning”, de skickas sedan till Landskrona där de återvinns. Småbatterier skickas till Göteborgs renhållningsverk för sortering, en del går till deponi andra till destruktion. Allt annat går till SAKAB i Kvarntorp.
Elektronik	Samlas in och demonteras i Borås i 32 fraktioner. Återvinningsbart går till återvinning och skadligt avfall till SAKAB. Kyl och frys samt TV-apparater ingår inte i elektronik utan samlas in för sig.
Komposterbart	Samlas in av Renhållningsverket som komposterar, varvid det säljs till Fristads Express (medlemmar i TOP-STAR Gruppen). Fristads Express siktar och blandar det komposterbara materialet och säljer det till hushållen.

3.4 Göteborg - Styrso och Donsö

Där så inte annat står har det material som redovisats här nedan erhållits från det material som delats ut till hushållen, från gjorda plockanalyser samt tungmetallanalyser och muntligt från Tisse Jarlsvik och Leif Nilsson på Renhållningsverket i Göteborg.

3.4.1 Omfattning

Styrso och Donsö är två öar sydväst om Göteborg som bara kan nås med hjälp av båt. Öarna är bilfria sånär som på sopbilen samt ytterligare en handfull fordon med specialtillstånd.

Antal hushåll: På Styrso och Donsö finns det sammanlagt ca 1 000 hushåll fördelat jämnt på öarna och samtliga hushåll deltar i källsorteringen.

Material: Hushållen lägger det komposterbara avfallet i en särskild framtagen papperspåse. Påsen kan hämtas i de livsmedelsbutiker som finns på öarna. Papperspåsar innehållande det komposterbara avfallet läggs i ventilerade kärl och det övriga avfallet i det vanliga sopkärlet. Komposteringen sker hushållsvis. Det som skall sorteras är:

Komposterbart material = detta kan komposteras	Restavfall = sådant som <u>inte</u> kan komposteras i trumman
Matrester	Plastpåsar
Frukt- och grönsaksrester	Förpackningar, t ex mjölkpaket
Brödrester	Tidningar, papper och reklamblad
Hushållspapper	Dammsugarpåsar
Kaffesump/filter	Miljöfarliga produkter
Tepåsar - teblad	Blöjor och bindor
Snittblommor, krukväxter och blomjord	Glas
Äggskal och äggkartong	All slags metall, även aluminiumfolie
Sågspån	Textilier
	Träbitar, stora köttben och stearinljus

Status

Källsorteringen på Styrso/Donsö påbörjades december 1994 (Donsö) och mars 1995 (Styrso) och är fortfarande på försöksstadiet. Resultatet är dock över förväntan varför några större förändringar inte är att vänta. Det som gör försöket intressant är dess geografiska placering.

Insamlingsteknik: Hämtning av de olika fraktionerna sker alternerande varannan vecka och sköts av två renhållare som bor på öarna. Det komposterbara materialet förs till en komposttrumma på Styrso. Soporna lastas i en container och komprimeras vid kajen. Transporten från öarna sker med båt. På öarna finns ett antal återvinningsstationer bestående av ett flertal uppställda containrar där man kan lämna:

**Glas
Papper
Grovavfall
Miljöfarligt avfall vid ett antal miljöstationer**

Glas, tidningspapper och metaller hämtas av Vrångö Transport AB. På Styrö finns även möjlighet att lämna grovavfall - brännbart och obrännbart. Större föremål som kyl - frys, TV - apparater och liknande hämtas vid dörren om man ringer renhållningsverket.

3.4.2 Introduktion

Ett önskemål om källsortering och kompostering hade funnits på öarna under en längre tid samtidigt som problemet att hämta avfallet från öarna var stort. Här spelade de ekonomiska såväl som praktiska problemen stor roll.

Under hösten 1994 gick man ut med information i form av broschyrer där man talade om vad som skulle sorteras, komposterbart material respektive övrigt avfall benämnt "vanligt avfall". En kort tid efter detta infördes källsorteringen på Donsö (i december 1994) och sedan på Styrö (januari 1995). I samband med att sorteringen infördes distribuerades kärl till alla hushåll. Kärlet är på 125 l. Hushållen hade inga alternativ utan alla var tvungna att vara med och källsortera.

De lokala fotbollslagen på öarna har under hela projektets gång anlitats för att distribuera informationsmaterial. De har för detta erhållit en summa motsvarande portot som renhållningsverket ändå skulle få lägga ut. Både parter är mycket nöjda med samarbetet.

3.4.3 Uppföljning

I dag (höst 1996) är det ett trettiotal hushåll som har egen kompost. Ett fåtal av de ca 1 000 hushållen på öarna har valt att stå utanför av en eller annan anledning.

Före försöket vägde en genomsnittlig sopsäck 12,4 kg per vecka. Med införd källsortering väger avfallet i genomsnitt 5,3 kg per vecka, en minskning av avfallsmängden med 57 %.

Den 21 oktober 1995 invigdes Renhållningsverkets komposteringsanläggning på Styrö - en förstorad version av Aletrumman⁴. Under försökets gång fram till dags dato (oktober 1996) har vissa justeringar och förbättringar gjorts på anläggningen. Tisse Jarlsvik på Renhållningsverket i Göteborg menar dock att fler justeringar behövs innan man kan anse att trumman fungerar som tänkt.

Komposten har under den inledande fasen varit av varierande kvalitet, beroende på att tekniken och materialblandningen inte fungerade till en början. Under försökets gång har dock förbättringar av tekniken medfört att en fungerande process erhållits. Detta har i sin tur medfört att materialet blivit relativt luckert och torrt. Temperaturutvecklingen har varit god (normalt) och pH-värdet har, i det utmatade materialet, legat över pH 8.

⁴ Komposttrumman är tillverkad av Kompostinnovation AB i Göteborg.

Den färdiga komposten kan öbefolkningen hämta gratis, men då ingen allmän information om detta har givits de boende är det bara de som varit särskilt intresserade som hämtat kompost. En enkät om insamlingssystemet har gjorts under sommaren 1995. Några synpunkter från den redovisas nedan under rubriken 3.3.4 Resultat.

Renhållarna som hämtar det komposterbara avfallet har även hand om komposttrumman. Under försökets gång har de svarat på frågor och i övrigt varit till hjälp för de som önskat. Öborna har även haft möjlighet att kontakta Leif Nilsson och Tisse Jarlsvik på Renhållningsverket för eventuella frågor.

För närvarande gör man försök med säckställ istället för att som hittills använda kärl. Man har även gått ut med flygblad där man berömt de boende för att de sorterat bra och kompostkvaliteten varit hög.

3.4.4 Resultat

En plockanalys av hushållsavfall från Styrso och Donsö genomfördes under hösten 1994. För att utvärdera källsorteringen gjordes under hösten 1995 plockanalyser av restfraktionen och det komposterbara materialet.

Variationen mellan olika hushåll är dock stor. Den tyngsta säcken i undersökningen vägde 13,8 kg per vecka och den lättaste 1,5 kg. Variationen kan till stor del bero på att antalet personer i hushållet varierar. Som nämndes ovan har sopmängden minskat med nästan 60%.

Renhet

Renheten i det komposterbara materialet är så högt som **99%**. En liten del av det komposterbara materialet (ca 1%) bestod av tidningspapper som även skulle kunna kastats i tidningsinsamling eller som brännbart i restfraktionen.

Återvinningsgrad

Återvinningsgraden för det komposterbara är ca **80%**. I den plockanalys som genomfördes i september 1995 konstaterades att ca 17% av det avfall som fanns i restavfallet var komposterbart material.

Växtnäringsinnehållet har undersökts i kompost från källsorterat hushållsavfall från Styrso/Donsö. pH - värdet är högt, vilket i sin tur visar att komposten inte hunnit stabiliserats vid provtagningstillfället, det vill säga den var inte färdigkomposterad. Vidare kan man konstatera att ett visst syre underskott rått i trumman då $\text{NH}_4\text{-N}$ är högt.

För att undersöka tungmetallhalten har prov tagits från obehandlad komposterbar fraktion från Styrso och Donsö våren 95 samt februari 96. Provet taget 1996 samlades in genom delprov tagna på olika ställen i kvarnen. Dessa neddelades ett antal gånger och maldes sedan för att därefter skickas för analys.

Tungmetallhalten i den ofullständigt nedbrutna komposten har analyserats vid två tillfällen. Halten ligger långt under de normer och gränsvärden som ställts upp både av SNV och EU. De marginella felsorteringarna har ingen större inverkan på tungmetallhalten. De

felsorteringar som gjorts är ofta blött papper som generellt sett har låga värden av tungmetaller.

Tabell 3.3 Tungmetallhalter Styrsö.

	<i>Styrsö 95</i>	<i>Styrsö 96</i>
<i>mg/kg</i>	<i>mg/kg</i>	<i>mg/kg</i>
Hg	0,1	0,1
Ni	30	4,1
Pb	8	11
Cr	4,9	5,6

Det är svårt att värdera de låga värdena då jag inget vet om ålder, nedbrytningsgrad etc.

Lojalitet/deltagande

En enkät undersökning⁵ gjordes under sommaren 1995 för att undersöka hur hushållen ansåg att insamlingssystemet fungerade. Enkäten delades slumpmässigt ut till 330 hushåll under en rundvandring på öarna.

Av 330 utdelade enkäter inkom totalt 164 svar (ca 50%). Av dessa var 21% sommargäster, ingen skillnad på svaren kunde märkas mellan dem och de bofasta varför resultaten redovisas tillsammans med de bofasta.

På öarna äter man mycket räkor och fisk varvid det blir problem med lukten från det komposterbara materialet. I enkätundersökningen tas därför särskild hänsyn till detta.

88% av de som svarade (43% av totala antalet utdelade enkäter) använde ett grönt kärl för insamling av komposterbart avfall. Resten hade egen kompost eller hade erhållit ett säckkärl av plåt.

39% av de som använde ett grönt kärl tyckte att lukten inte innebar något problem, 54% att den var besvärande och 31% hade flugproblem. Möjligheten att välja flera alternativ fanns varför summan inte blir 100%.

Av de med grönt kärl ansåg 66% att det inte var några problem med lukt från andras kärl eller att den var acceptabel medan 30% ansåg att lukten var oacceptabel.

På frågan vad hushållen ansåg skulle kunna förbättra sorteringen och insamlingen av det komposterbara materialet svarade en övervägande del att man önskade *tömning varje vecka* eller *oftare*.

Man ansåg också att *påsarna blöttes igenom* och borde göras *tjockare* samt att man borde *byta ut det gröna kärlet mot ett plåtkärl*.

Många upplevde **problemen** som **störst under sommaren** med lukt och flugor som följd av sortering av komposterbart material. Någon skriver att "*Förr luktade det blommor och grönt*"

⁵ Den enkätundersökning som genomfördes sommaren 1995 har inte sammanställts på något sätt. Jag har därför gjort en utvärdering av densamma för att på så sätt lättare kunna redogöra för vad de boende på Styrsö och Donsö tycker.

när man promenerade nu luktar det skit” någon annan ”Lufttäta tunnor”, ”Tätare tömning under juni-augusti” eller ”Vid varm väderlek tätare tömning”, ”Hämta oftare”.

Man tyckte att kärlet för restavfall var för litet (vid hämtning varannan vecka) och kärlet för komposterbart var för stort. Trots detta var många inte villiga att dela kärl med ett annat hushåll.

En sammanfattning av enkäten tyder på att de problem som finns är som störst under sommaren och då är det framförallt lukten från kärlen och flugor som är de största problemen. Då man får sitt kärl tömt är det inte säkert att man återfår detsamma igen, många önskar att så vore fallet då man själv tvättar av kärlet men kanske får ett otvättat tillbaka. Även en ny papperssäck eller kraftigare är önskvärd då den som nu används anses vara för dålig.

3.4.5 Marknader

Materialbolagen och dess representanter tycker att underlaget på öarna är för dåligt, så till dags dato (november 1996) finns inga behållare och ej heller någon hämtning av papper, plast eller metall förpackningar. Renhållningsverket i Göteborg vill att man skall sortera ut även dessa fraktioner men då det inte är deras uppgift dröjer det innan producentansvaret införs fullt ut. Inte heller textil samlas in. De boende på öarna tar ofta med sig textilier till insamlingsbehållare på fastlandet.

Tabell 3.4 Marknader för det källsorterade materialet

Material	Avsättning
Avfall till förbränning	Samlas in av Renhållningsverket som transporterar det till Sävenäs förbränningsstation i Göteborg där det förbränns och energi utvinns. Även det grovavfall som är brännbart skickas till Sävenäs.
Tidningar	Samlas in av Vrångö transport AB och transporteras till IL-Returpapper i Göteborg som sorterar och skickar vidare till något pappersbruk.
Glas	Hämtas av Vrångö transport AB, det transporteras sedan till Skräppekärr (sorteringsanläggning för grov- och bygg/rivningsavfall) där det sorteras. Svensk Glasåtervinning AB hämtar sedan glaset och kör det till Hammars glasbruk där det blir nytt glas eller isoleringsmaterial.
Grovavfall	Såsom kylfrys och TV-apparater. Lagras i container och hämtas vid behov tillsammans med miljöfarligt avfall eller i Freonbilen från Renhållningsverket.
Metall	Hämtas av Vrångö transport AB som transporterar det till Stena Metall
Miljöfarligt avfall	Hämtas av Renhållningsverket som vid behov skickar ut sin miljöbil och tömmer miljöbehållarna på öarna, det transporteras sedan till Ringön, Hisingen i Göteborg där sortering av avfallet görs. Det skickas sedan vidare till deponi eller förbränning.
Komposterbart	Samlas in och läggs i komposteringsanläggningen där det blir kompostmaterial som öborna kan hämta gratis.

3.5 Sollentuna

Det material som redovisas nedan har tagits från de broschyrer och flygblad som delats ut till hushållen, såsom Miljökuriren 1995 och 1996 och redogörelsen "Källsortering och återvinning- Sollentunamodellen" av Åke Klaesson, Miljö- och hälsoskyddskontoret i Sollentuna kommun samt genom studiebesök hos Åke Klaesson. Under rubriken marknader har en del information erhållits från materialbolagens representanter i Sollentuna kommun.

3.5.1 Omfattning

Sollentuna kommunstyrelse beslutade att mängden avfall som osorterat går till förbränning eller deponeras skall minska med 50 % före år 2000.

Tillsammans med Ragn-Sells i Sollentuna AB genomför kommunen den förändring detta innebär för hushållen.

Antal hushåll: Sollentuna kommun har totalt 54 000 innevånare fördelat på 22 000 hushåll, varav 11 000 hushåll i småhus och 11 000 hushåll i flerfamiljshus. Av dessa är samtliga småhus med i försöket som startade 1 Jan 1994 och ca 3 000 hushåll av de som bor i flerfamiljshus.

Material: Hushållen lägger det komposterbara avfallet i ett brunt kärl och restavfallet i ett grön kärl som distribueras av Sollentuna kommun. De fraktioner som i dag sorteras är:

Komposterbart material	Restavfall
Blomjord	Blöjor
Frukt- och grönsaksrester	Dammsugarpåsar
Hushållspapper	Konservburkar
Kaffesump	Kattsand
Te	Kuvert
Matrester	Limmat, vaxat papper
t ex potatis	Porslin
	Disk och tvättmedels
	förpackningar
	Kapsyler
	Äggkartonger
Returpapper	Miljöfarlig avfall
Glas	Kartong
Grovavfall	Metall
Trädgårdsavfall	Plastförpackningar

Tankarna var från början att införa källsortering i tre fraktioner men man avstod från detta.

Status

Sedan tidigare pågick mindre försök att källsortera runt om i kommunen. När man genom enkäter undersökte hur kommuninvånarna ställde sig till en källsortering av hushållsavfallet

fick man ett positivt gensvar. Gemene man kände att han kunde bidra till en bättre miljö genom hanteringen av det egna avfallet och en sortering av denna.

Insamlingsteknik: Sollentuna kommun tyckte inte att det var försvarbart att fortsätta med pappers- eller plastsäckar för hämtning av sopor i småhusområden varvid ett retursystem infördes. En automatisk sidlastare lyfter upp kärlet, tömmer det och sätter tillbaka kärlet.

Hämningsfordonet är uppdelat i två fack. Ett för den brännbara och ett för den komposterbara delen. Den har även en inbyggd våg som väger och registrerar avfallet.

Vågen är kopplad till ett GIS-system som registrerar adress, typ av avfall och mängd.

Det geografiska informationssystemet (GIS) samt även miljödatabaser ligger till grund för det nätverk för miljöarbete som byggts upp inom kommunen. I datorn är även inlagd den mest lämpliga rutten. Med hjälp av GIS kan man jämföra olika områden översiktligt på kartan och de olika återvinningsstationernas vikter och upptagningsområden. Detta bildar underlag inför debitering efter vikt.

Man har även införskaffat två mobila och bemannade återvinningsstationer där hushållen kan lämna in sitt grovavfall. Dessa består av stora flyttbara behållare med separata öppningar för olika typer av avfall.

Sedan producentansvaret infördes tar man vid återvinningsstationerna emot följande:

Trävirke
Vitvaror etc
Metallskrot

Inom kommunen finns även en större permanent återvinningscentral.

Miljöfarligt avfall: Kommunen har som mål att allt miljöfarligt avfall skall samlas in och omhändertas. I kommunen finns idag tre miljöstationer vilket ej anses vara tillräckligt. Man har därför inhandlat 22 000 röda miljö boxar en ide som man fått från Danmark. Dessa har distribuerats till alla hushåll med en förhoppning om att användandet av dessa skall leda till en ökad insamling av miljöfarligt avfall. Meningen är att dessa behållare skall fyllas och tas med till återvinningsstationerna eller återvinningscentralen.

3.5.2 Introduktion

Målet var att från början försöka få med så många som möjligt att källsortera. För att kunna få en dialog mellan fastighetsägare, boende, entreprenörer och kommunen som var initiativtagare satsade kommunen mycket på informationsskrifter och flygblad som delades ut bland hushållen. Man annonserade i lokaltidningen och delade ut flygblad inför torgmöten som man höll inför en stor mängd människor. Representanter från Ragn-Sells och Miljö- och Hälsoskyddskontoret arrangerade introduktionsmöten 3-4 gånger per vecka under ett halvår för mindre grupper, på detta sätt nådde man ut till de flesta av hushållen.

Småhus

Boende i villa och bostadsrätter hade möjlighet att välja på tre alternativ med olika taxor. Dessa var:

Taxealternativ 1

Hemkompostering med godkänd varmkompost.

Taxealternativ 2

Sortering i två kärl. Ett 190 liter för brännbart och ett 130 liter för komposteringsbart. Separering av miljöfarligt avfall, glas och returpapper.

Taxealternativ 3

Normalsortering. Separering av miljöfarligt avfall, glas och returpapper (detta gäller för samtliga hushåll).

För gruppbebyggda småhusområden och flerbostadshus har speciella informationsinsatser gjorts. Man har även hållit träffar med områdeschefer, styrelser och föreningar.

I de broschyrer som skickats ut till samtliga hushåll gavs anvisningar och information om:

De olika taxealternativen

Vad som skall sorteras, kompost och restavfall.

Komposteringsråd

Miljöfarligt avfall

Var miljöstationerna finns och deras öppettider

3.5.3 Uppföljning

Systemet med differentierad renhållningstaxa är nu i gång i samtliga villahushåll, nu är det tänkt att de boende i flerbostadshus som inte källsorterar skall integreras i det nya systemet.

Från början var det tänkt att även glas och papper skulle vägas och tas med i återvinningsbilen men sedan producentansvaret infördes vet inte Sollentuna kommun hur de skall agera då insamlingsansvaret inte är kommunens. Behållare för plast och plåt är på väg, men har tyvärr blivit fördröjda. Även i övrigt klarar inte materialbolagens representanter av att tömma de behållare som blir fulla efterhand eller att upprätthålla en enhetlig utsmyckning av återvinningsstationerna.

Ett annat problem med producentansvaret är att kommunen inte vet hur mycket avfall som genereras då materialbolagen har hand om hanteringen. Det är därför svårare att styra avfallsmängden.

Sollentuna Hem som inhyser ca 6 000 av Sollentunas hushåll har stängt samtliga sina sopnedkast i de fastigheter de förvaltar och äger. Man vill med detta tvinga, de boende att lägga sitt avfall i de återvinningsstationer som finns etablerade utanför fastigheten.

En fungerande modell med sortering i rätt kärl, hämtning och transport av avfallet till deponi eller för återvinning kräver ett väl etablerat och fungerande nätverk.

3.5.4 Resultat

Till dags dato har 30% valt att kompostera själva, 60% har valt att dela upp avfallet medan 10% valt att fortsätta som förut, detta trots en betydligt högre taxa.

De 10% som ej sorterar sitt avfall lägger det osorterade avfallet i den brännbara fraktionen vilket inte är bra, dels beroende på att de som sorterar ordentligt ofta uppmärksammar detta varvid de själva börjar tvivla på källsorteringen och om det är mödan värt då en uppblandning ändå sker i hämtningsbilen som bara består av två fack, dels får den brännbara fraktionen lägre kvalitet då icke brännbart material läggs i denna.

I dag finns det två bostadsrättsföreningar som har startat egen komposteringsanläggning. De är på ca 130 respektive 100 hushåll. Stora investeringar har gjorts och man räknar med att få igen en del av dessa genom en differentierad taxa.

Renhet

Den renhet som har uppmätts i källsorterat kompostmaterial från några områden i Sollentuna är ca **88%**. Vid egna mätningar i Stora Vika hösten 1996 uppskattades renheten till omkring **80%**.

Återvinningsgrad

Återvinningsgraden är i dag ca **75%**:

Lojalitet/deltagande

I en rapport av Bahram och Sjölie (1995) har man undersökt vilka av de tre taxealternativen hushållen har valt. Av 220 utskickade enkäter erhöll man svar från 132 (60%). Av dessa hade 57 valt alt 1 (43,2%), 70 valt alt 2 (53%) och 5 valde alt 3 (3,8%).

Av de som valde alt 1 hade de flesta gjort detta för att minska avfallsmängden men också för att det är det naturliga steget. De problem som förknippades med hemkompostering var:

- Dålig lukt
- Flugor
- Myror
- Komposten är för blöt eller för torr
- Långsam nedbrytning
- Isbildning under vinter i komposten

De som komposterar själva försökte själva använda strömaterial som sågspån, torra löv, kvistar, jord och annat för att på så sätt komma tillrätta med problemet.

De kommentarer som gavs till att källsortera sitt hushållsavfall var bl.a.:

- Fast tid för hämtning (den varierar nu)
- Invånarna saknar information om sorteringen
- Vissa saknar bevis på att sopor verkligen sorteras
- Antalet rättor har ökat i området

- Försämrade service
- Mera differentierade taxor
- Större intresse från kommunen samt ökat stöd från Ragn-Sells

De slutsatser denna enkätundersökning har gett är att behovet av information är stor. En regelbunden uppföljning genom enkätundersökningar för att på så sätt ta reda på vad hushållen tycker är också nödvändigt. Fortfarande kan man ana att det är många "barnsjukdomar" man måste komma tillrätta med innan man får ett fullt fungerande system. I övrigt är de boende och de deltagande hushållen positiva till en källsortering av hushållsmaterialet.

Vid närmare eftertanke borde man kanske börja om från början eftersom problemen har varit och är så många.

3.5.5 Marknader

I Sollentuna kommun är materialbolagens representanter Ragn-Sells, Wiklunds Åkeri och Sellbergs. Plast och metall skall samlas in av Ragn-Sells men i dag (höst 1996) fungerar inte insamlingen vid återvinningsstationerna då entreprenörerna ställer upp olika behållare och ingen bryr sig om hur det ser ut på återvinningsplatsen.

Tabell 3.5 Marknader för det källsorterade materialet

Material	Avsättning
Avfall till förbränning	Bränns vid Uppsala Energis sopförbränningsanläggning. De eventuella askor och rökgasrester man får deponeras på Hovgården. Man tar även tillvara på den metall som bränns (den renas i viss mån vid förbränningen). Efter förbränningen lyfts den ur med hjälp av en magnet och vidarebefordras till järnverk. Slaggruset kan användas som vägfyllnadsmaterial. Då avfallet förbränns utvinns energi.
Pappförpackningar och kartong	Samlas in av Sellbergs och transporteras till Skoglunds Returpapper i Albano där det lagras tills materialbolagen bestämmer vart det skall skickas (även wellpapp samlas in om det ligger bland pappförpackningar)
Glas	Samlas in av Sellbergs, det transporteras sedan till Edstippen där sortering och omlastning sker. Det skickas sedan vidare till Hammars glasbruk där det blir nytt glas eller isoleringsmaterial.
Plast	Ingen insamling.
Textil	Tas om hand av någon hjälpororganisation t.ex. UFF eller Myrorna.
Trä	Flisas på SÖRAB:S anläggning i Hagby och går sedan till Katrineholm där energi utvinns genom förbränning.
Metall	Ingen insamling. Aluminiumburkar mellanlagras på Kvarnbolund. Det skickas sedan vidare till Högbytorp där det mals och sedan till Smedjebacken där det smälts.
Miljöfarligt avfall	Hämtas av Ragn-Sells som gör en sortering vid kemistationen i Ultuna och skickar materialet för återvinning eller i vissa fall slutförvaring.
Elektronik	Det finns en återvinningscentral i Uppsala där allting plockas ner i ca 70 fraktioner och sedan säljs vidare.
Komposterbart	Samlas in och komposteras vid Sörabs avfallsstation.

3.6 Södertörn

Redovisningen nedan bygger på de broschyrer som hushållen tagit del av samt de undersökningar och uppföljningar som ställts samman av SRV samt muntlig information av Ola Bartholdsson, Tekniska kontoret i Tullinge.

För att utvärdera möjligheterna med utökad källsortering beslöt SRV:s styrelse att genomföra ett försök 1989. Detta försök var från början tänkt som ett 2 - års projekt, vilket innebar att när två år förflutit (från oktober 1990 till maj 1992) och en analys av det erhållna resultatet gjorts tänkte man avsluta försöket och återgå till att bara sortera en fraktion. De hushåll som medverkat i försöket satte sig emot detta och ville fortsätta med källsorteringen vilket blev fallet. De medverkande hushållen tyckte att källsortering var en rätt och riktig lösning. En permanent lösning av försöket har nu införts. De villahushåll som har valt att kompostera själva har fått sin renhållningsavgift sänkt med 50%.

3.6.1 Omfattning

När man beslutat att genomföra ett försök stod man inför problemet var detta skulle äga rum. Efter samråd med Botkyrka kommun hösten 1989 föreslog SRV följande tre försöksområden.

HSB Brf Banslätt. Kvällsvägen 2-16, **Tullinge**. 208 bostadsrätter

Botkyrkabyggen, Gröndalsvägen 14-18, **Tumba**. 92 lägenheter

Tumba Villastad. Området har 465 villor och radhus.

Antal hushåll: I de förstnämnda deltar de flesta om än i någon varierande omfattning. Totalt 11 trappuppgångar/soprum deltar med mellan 26-31 lägenheter per trappuppgång. I det sistnämnda området gick en inbjudan ut att delta i försöket, ca 400 hushåll anmälde sitt intresse och deltar nu aktivt. Det totala antalet hushåll är ca 700.

Material: Det som sorteras ut hos hushållen är: organiskt avfall - avfall som kan rötas eller komposteras, brännbart avfall - avfall som kan skickas till förbränning samt en deponirest - avfall som även fortsättningsvis måste läggas på deponi. Exempel på material som ingår i de olika fraktionerna redovisas på nästa sida.

Varje hushåll har från SRV tilldelats 3 st Hammarplast avfallskorg. För de boende i villaområdet som deltar i försöket läggs det brännbara materialet i 160 liters säckar, medan organiskt avfall och deponirest läggs i 60 liters kärl. De hushåll som ej vill medverka i försöket i flerbostadshusen lägger allt sitt avfall som deponirest, medan de icke medverkande i villahusområdet får sitt avfall hämtat under en särskild insamlingsrunda.

Status

Flerfamiljshusen hade tidigare sopnedkast och soprum med sopsäckskarusell. En tilläggsinstallation har gjorts så att de boende från sitt våningsplan, med lägenhetsnyckeln kan få karusellen i soprummet att skifta till rätt säck som motsvarar det avfall som man önskar kasta.

Insamlings teknik: Hämtningen av samtliga fraktioner utförs av SRV. Då det nya systemet ställer andra och större krav har hämtningsbilen baktill utrustas med två fack. Inmatningen av avfall sker sedan manuellt. Hämtningen av avfallet sker skiftesvis på så sätt att första veckan lastas organiskt avfall i bilens ena fack och brännbart i det andra. Följande vecka tar man organiskt avfall plus deponiresten. Sedan rullar det på med en upprepning av den första veckan osv. Avfallet transporteras sedan till Sofielund.

Redan då det här försöket bara var på planeringsstadiet tilldelades de ansvariga för sophämtningen extra tid för att kunna svara på eventuella frågor och i övrigt bidra till en bra kundkontakt.

Det som sorteras ut hos hushållen är följande:

Organiskt avfall - avfall som kan rötas eller komposteras	Brännbart avfall - avfall som kan brännas	Deponirest - avfall som även fortsättningsvis måste läggas på soptipp
Matlagningsrester T ex ägg- och potatisskal, fiskrens, grönsaksblast, kaffefilter och tepåsar.	Förpackningar av papper Alla livsmedelsförpackningar av vaxat och plastat papper Äggkartonger	Metaller Konservburkar och andra burkar, tuber, kapsyler, lock. aluminiumfolie.
Matrester All överbliven mat, köttben m.m.	Pappersavfall Allt pappersavfall som inte lämnas som returpapper	Gummi, läder, textil Stövlar, skor och kläder
Vått papper Hushållspapper, servetter, bindor och blöjor.	Plastpåsar och plastförpackningar Plastpåsar och plastförpackningar för livsmedel	Plast Plastförpackningar av typ schampo- och diskmedelsflaskor, Regnkläder, hushållsattiraljer
Växtavfall Vissna blad och blommor, hela krukväxter inkl blomjord	Trä Kasserade träföremål	Kasserade föremål Porslin, glödlampor, sladdar, äggklockor mm.
Glas Allt glasavfall som inte lämnas till återvinning	Städsopor Dammsugarpåsar och dyl.	

Sedan tidigare sker insamling av **färgat och ofärgat glas** samt **papper, tidningar, tidskrifter, broschyrer mm.**

Vid Sofielund tas grovsopor från flerfamiljshus och sorterat avfall från byggen, industrier och företag emot. Med hjälp av maskiner plockas material och bränsleråvaror ut. Från återvinningsstationer kommer också grovsopor i containrar. Följande plockas ut:

Wellpapp och kartong

Metaller

Brännbart material och trä

3.6.2 Introduktion

Efter att de tre försöksområdena bestämts utdelades under hösten 1989 en introduktionsfolder. I denna fick de boende information om syftet med hela projektet, vilka fraktioner som sorteringsförsöket gällde och vilka hjälpmedel som skulle erbjudas de som ställde upp.

Efter en tid följde man upp foldern med informationsmöten. Under dessa träffar delades även vissa hjälpmedel ut såsom avfallskorgarna. Dessa ägde rum på kvällstid med representanter från SRV närvarande och de renhållare som skulle ansvara för hämtningen av avfallet. Till mötena bjöds samtliga lägenhetsinnehavare och fastighetsägare in. Ca 60% av hushållen kom till dessa träffar. De villahushåll som ej var representerade under dessa möten besöktes personligen av folk från SRV tills så gott som samtliga (ca 10% nåddes ej) hushåll var tillfrågade om de ville medverka i försöket.

3.6.3 Uppföljning

Olika utvärderingar har skett av källsorteringar bl.a. genom:

- Plockanalyser av källsorterat organiskt avfall
- Enkät avseende hushållens erfarenheter och synpunkter
- Vägning av de totala avfallsmängderna i samband med varje leverans till Sofielund

Kostnaderna för en utbyggd källsortering är ännu inte kartlagda i detalj. Det man i dag kan säga är att en övergång till den mer komplexa avfallshanteringen som detta handlar om, medför en ofrånkomlig prisökning.

SRV har gjort ett överslag som visar på att de nödvändiga investeringar som krävs kan komma att kosta ca 1 000 kronor per hushåll. Även insamling och transport av avfallet kommer att bli dyrare än det är i dag. Kostnadsökningen för detta kan i viss mån kopplas samman med att en källsortering kommer att medföra fler fraktioner att sortera och därmed flera kärl att tömma som i sin tur medför att den soptransport som i dag hämtar avfallet inte kan hämta allting utan fler hämtningsfordon behövs.

Försök pågår i dag (höst 1996) där ca 2 000 villahushåll ingår. Namnet på projektet är "Från bord till jord" (SKAFAB, SRV 1996). Sortering sker i två fraktioner, organiskt material och brännbart material. Försöket beräknas pågå i två år och tanken är att samtliga icke-komposterande hushåll inom Södertörn skall börja med detta vid sekelskiftet. Efter olika kvalitetskontroller på det organiska materialet kommer det att rötas i en biologisk anläggning för att bli biogas och biogödsel. Gasen som bildas blir fjärrvärme och biogödslet kommer till användning på åkrarna som ersättning för konstgödsel.

3.6.4 Resultat

Under de år som källsorteringen har pågått har 210 ton organiskt avfall per år komposterats och 130 ton brännbart avfall förbränts vid Högdalens förbränningsanläggning. Endast 120 ton avfall från försöksområdet har deponerats på Sofielund. Detta motsvarar en minskning av avfallet med 280 ton, dvs 70%.

Miljövårdscentrum på Tekniska Högskolan i Stockholm har medverkat i försöket genom anslag från stiftelsen REFORSK och SRV. De har dels ansvarat för en avfallslista som vägledning år hushållen i sorteringen, dels kontrollerat och analyserat de mängder som samlats in. Deras undersökningar och analyser ligger till grund för de resultat som presenteras här nedan.

Renhet

Resultatet som erhållits efter att plockanalyserna analyserats har av Sundqvist (1992) presenterats i tabellform utgående från "rätt sorterat", "tveksamt sorterat" och "föroreningar". Renheten i det komposterbara materialet redovisas i tabell 3.5

Tabell 3.6 Sammanställning av plockanalyser av insamlat material från försök på Södertörn.

	Flerbostadshus ⁶			Villor		
	Okt. 90	Maj 91	Maj 92	Okt. 90	Maj 91	Maj 92
Komposterbart materials renhet	96%	93-97%	94-95%	93%	97%	97%
Rätt sorterat brännbart	54-66%	66%	72-79%	68%	66%	69%
Fel sorterat i brännbart	7-15%	7-11%	7-9%	10%	16%	12%
Rätt sorterad deponirest	35-42%	22-49%	22-56%	65%	76%	73%

Vid en närmare betraktelse av renheten hos de olika boendeformerna visar det sig att de som bor i bostadsrätter eller villor genomgående har en högre renhet i det komposterbara materialet (undantaget boende i villor okt. 1990). Boende i hyreslägenheterna ligger i genomsnitt något under de övriga. Någon större tendens framgår inte i mängden föroreningar i det komposterbara materialet. Det som skiljer sig lite åt är att det för flerbostadshusen är papper som är den dominerande föroreningen medan det för villor är blöjor. Den enda slutsatsen man kan dra av detta är att boende i villor förmodligen har fler blöjbarn än de som bor i flerfamiljshus.

Återvinningsgrad

Genom att väga samman mängder och sammansättning av de olika fraktionerna har man uttryckt hur stor andel av det sammanlagda avfallet som hamnar i rätt fraktion. Denna kvot (mängd rätt sorterat / total mängd) benämns här återvinningsgrad⁷. De resultat man erhållit redovisas i tabell 3.6 nedan.

⁶ Här är det genomgående så att boende i hyreslägenheter står för de lägre sorterade värdena av renhet, brännbart och deponirest och sålunda boende i bostadsrätter för de högre.

⁷ Sundqvist (1992) använder begreppet källsorteringsverkningsgrad. I de tabeller där man har redovisat de olika fraktionerna har man valt att göra detta i *vikt*%. För att kunna räkna ut återvinningsgraden krävs att man vet

Tabell 3.7 Återvinningsgrad

	Återvinningsgrad		
	(total mängd rätt sorterat avfall / total mängd avfall)		
	vikt %		
	okt. 1990	maj 1991	maj 1992
Gröndalsvägen	69,3	63,8	53,1
Kvällsvägen	71,9.	76,8	78,5
Tumba Villastad	85,2	88,6	88,8
Totalt	80,3	83,7	83

Man kan konstatera att det är mer än 80% av hushållsavfallet som hamnar i avsedd fraktion. Däremot kan man utläsa återvinningsgraden för varje fraktion. Den genomsnittliga källsorteringsverkningsgraden är hög och man kan möjligen spåra en viss uppåtgående trend.

Man bör dock notera att Gröndalsvägen (hyreslägenheterna) uppvisar en stadigt genomgående trend⁸. Här bör en uppföljning göras för att om möjligt vända denna. Kvällsvägen är något bättre för varje år, medan Tumba Villastad ligger på en relativt hög och konstant nivå.

Lojalitet/deltagande

Efter att försöket pågått i ca 4 månader i det sist etablerade försöksområdet (ca 10 månader i det första) genomfördes en enkät undersökning. 379 av totalt 703 hushåll besvarade enkäten. En högre svarsfrekvens var önskvärd men de svar som erhållits visar ändå på en tydlig tendens och entydig uppfattning hos de svarande hushållen. Av de som svarade uppgav 328 att de ställer upp på försöket utan tvekan. 352 (50% av hela populationen) instämde helt då det gällde att man var tvungen att öka källsorteringen av avfall för att kunna återvinna mer material.

344 svarade att de deltagit till 100% i försöket med sortering i tre olika avfallsslag.

På frågan om det vore en fördel att anordna kvällsträffar med utbyte av information svarade 105 st av de 207 som svarade på frågan att en kvällsträff inte var nödvändig. Endast 65 av de som svarade tyckte att en träff var bra eller mycket bra.

Det som talar tydligast för att källsorteringsförsöket har slagit väl ut är att de hushåll som varit med och deltagit i försöket ville fortsätta med det, även efter att den planerade försöksperioden var slut.

mängden i kg av varje ingående material. Då man valt att redovisa de tre fraktioner tillsammans kan man tyvärr inte säga något om varje del fraktion och dess återvinningsgrad under de tre år som försöket har ägt rum.

⁸ I det material jag haft till förfogande går det inte att utläsa om det bara är några hushåll som står för det dåliga resultatet eller om Gröndalsvägen generellt uppvisar ett sämre resultat. Kanske är det så att något enstaka hushåll har valt att stå utanför källsorteringsförsöket och därför struntat i att sortera. Efter 1992 finns ingenting dokumenterat. Man har inte gjort några plockanalyser sedan maj 1992.

3.6.5Marknader

Det material som sorterats och samlas in transporteras till Sofielund.

Tabell 3.8 Marknader för det källsorterade materialet

Material	Avsättning
Avfall till förbränning	Brännbart material, som plast och papper, flisas och skickas under eldningssäsong till värmeverket i Högdalen för energiutvinning. slaggen från Högdalen, tas om hand på Sofielund. Metallsrot siktas bort och lämnas till återvinning. Slaggruset som återstår används till väg- och vallbyggnader på Sofielund samt som i del i sluttäckning av deponin.
Wellpapp	Skickas till IL-Returpapper där det pressas och balas. IL-Returpapper skickar balarna till Obola i Umeå där det blir till ny Wellpapp.
Papper och tidningar	Samlas in och säljs vidare till IL - Returpapper. Kartongen skickas sedan till Örebro kartong bruk och tidningar till Hyltebruk.
Plast	Mjukplast såsom sträckfilm samlas in och skickas till Arvika och Strömsbruk som båda är knutna till Plastkretsen AB. I Arvika blir plasten till bullerplank eller sopsäckar i Strömsbruk bl.a. kabelremsor.
Trä	Flisas för sig och blir så rent att det klassas som biobränsle och går till biobränslepannan i Igelsta.
Glas	Mellanlagras på Sofielund. Vid behov skickas det vidare till Hammar (Svensk Glasåtervinning AB) där det rensas och skräp skiljs ut. Ofärgat glas går till Limmared och färgat glas till PLM:s fabrik i Moss (Norge).
Textil	Tas om hand av någon hjälporganisation t.ex. Myrorna, UFF eller EMMAUS.
Metall	Går via Sofielund till Stena Bilfragmentering. De säljer Järn och plåtskrot vidare till järnbruken och skickar resten av metallen till sin anläggning i Halmstad där de skiljer ut varje metall i sin rena form.
Miljöfarligt avfall	Allt miljöfarligt avfall lämnas till ÅV-centraler, miljöstationer eller butiker som sedan sorterar och skickar materialet till återvinning eller i vissa fall slutförvaring.
Komposterbart	Det komposterbara materialet läggs i strängar på Sofielund och används sedan som täckmaterial vid deponin.

3.7 Uppsala

Redovisningen nedan bygger främst på de broschyrer och informationsblad som delats ut till hushållen såsom "Våra sopor" utgiven av Uppsala Gatukontor samt en intervju med Ola Engström på Tekniska kontoret i Uppsala. Under rubriken marknader har en del information erhållits från materialbolagens representanter i Uppsala kommun.

3.7.1 Omfattning

Antal hushåll: Idag (höst 1996) är ca 26 500 hushåll med i den längre gående källsorteringen. Man räknar med att innan år 1998 skall 38 000 hushåll av totalt 85 000 vara med i försöken.

Material: De hushåll som är med och källsorterar får själva stå för inköpet av kärl. Det komposterbara och brännbara materialet ska dessutom emballeras i plastpåsar. För flerfamiljshusen rekommenderas att fastighetsägaren samordnar eventuella inköp. Vid utökad källsortering krävs dessutom soprum/återvinningsstationer som rymmer flera kärl. Det som **alltid** skall sorteras bort från hushållsavfallet är följande:

Förpackningsavfall	Miljöfarligt avfall
Glas	Lim, kemikalier, färgrester
Kartong/Well	syror, spilloljor, lysrör
Plast	Fotokemikalier,
Metall	Lågenergilampor
Tidningar	Bekämpningsmedel
Batterier	Elektronik
Ni-Cd-batterier, bilbatterier	Tv-apparater, datorer, mobil- telefoner, hårtorkar mm
Medicin	Grovavfall
	kylfrys, metallskrot, betong sten, cement, trädgårdsavfall trä och rivningsavfall
Returburkar och returflaskor	

För de som anmäler sig till kommunens längre gående källsortering skall även komposterbart avfall sorteras. Se nästa sida.

Komposterbart	Avfall till förbränning
Matrester	Förorenade förpackningar
Grönsaksskal, frukt ägg och skaldjur	Kapsyler och korkar
Kaffe- och tesump	Grova köttben
Krukväxter med jord	Blöjor och mensskydd
Ofärgat hushållspapper och ofärgade servetter	Fimpar
Kött- och fiskrens dock ej grova köttben	Damm och dammsugarpåsar
Kattsand	Porslin och keramik
	Glödlampor, ej energilampor
	Tops med plastpinne

Status:

Uppsala kommun har ca 140 000 invånare i 85 000 hushåll. Man konstaterar att av hushållsavfallet deponeras drygt 40 procent och ungefär lika mycket förbränns och blir energi. En tiondel av hushållssoporna materialåtervinns (mest papper, glas och aluminium) och bara några procent komposteras (innan en längre gående källsortering infördes). I slutet av 1997 eller i början av 1998 förväntas ca 38 000 hh ingå i försöken. I dag är det framförallt flerfamiljshus som ingår i försöket varför man kommer att integrera fler villor och radhus.

Som ett första steg mot ett miljöanpassat samhälle har Uppsala kommun beslutat att införa en längre gående källsortering.

Insamlingsteknik: Kommunen (renhållningsverket) ansvarar för bortforsling och ett slutgiltigt omhändertagande av hushållsavfallet. Det avfall som transporteras bort skall dock betalas av fastighetsägaren.

I Uppsala kommun finns nio bemannade återvinningscentraler där man kostnadsfritt kan lämna sitt:

Källsorterade grovavfall samt trädgårdsavfall
Förpackningsavfall
Miljöfarligt avfall samt batterier
Tidningar
Trädgårdsavfall
Vitvaror
Elektronik
Trä
Metallskrot

På olika platser inom kommunen finns även miljöstationer. Dessa finns vid återvinningsstationerna och vid bensinmackar.

3.7.2 Introduktion

Införandet av den längre gående källsorteringen har till dags dato varit indelad i fyra etapper.

1 12 000 hushåll källsorterar på försök under 1990 till 1992.

- 2 En utvärdering sker under 2 år varvid inga fler hushåll integreras.
- 3 Under 1995 sker en utbyggnad av ytterligare ca 4 500 hushåll.
- 4 Ytterligare 10 000 hushåll under 1996 börjar med källsortering.

Efter att Uppsala kommun tagit beslutet att införa källsortering (för i slutändan samtliga hushåll inom kommunen) ställdes man nu inför problemet hur man skulle genomföra detta. Starten gick till som så att en inbjudan skickades ut till samtliga bostadsrättsföreningar och de som var intresserade fick anmäla sitt intresse. De flesta ställde sig positiva och det resulterade i att ca 12 000 hushåll nappade under 1990-1992. I detta skede gick man även ut med information i TV och på radio. Man annonserade även på reklampelare och i tidningar.

De flesta som deltog i försöket bodde i flerbostadshus, närmare bestämt ca 95%. Anslutningen var sedan frivillig för de boende i huset. Några valde att stå utanför, dessa var dock så få att de i slutändan inte spelade någon större roll.

Ett samlat informationsmaterial skickas ut till de berörda fastighetsägarna som i sin tur sprider detta till de boende för inläsning. Man kan även välja ett producentabonnemang som tillägg där man erhåller behållare för plast, papper och metallförpackningar. En skriftlig anmälan görs sedan till Tekniska kontoret i Uppsala där man registrerar; vilken vecka den utökade källsorteringen skall införas, hur många fastigheter, namn på fastigheten, adress, antal hushåll och om tilläggsabonnemang önskas. Detta läggs in på dator och det är sedan lätt att få information om hur länge källsorteringen har pågått på en viss adress och resultatet av densamma.

Någon vecka innan införandet hålls ett informationsmöte där ansvariga från Tekniska kontoret och renhållningsverket delar ut broschyrer och svarar på frågor. De hushåll som ej är med på mötet får informationen hem i brevlådan.

Flerbostadshus

Sedan fastighetsägaren anmält sitt intresse är det han som är informationsansvarig och ska se till att de boende blir informerade. En månad innan införandet av den utökade källsorteringen bör fastighetsägaren informera hushållen om startdatum, förklara vad källsortering är och vad det innebär, fastighetsägaren bör även redogöra för eventuella ombyggnader och nya abonnemang.

Denna fas är den kanske viktigaste i hela försöket då en väl genomarbetad och bra informationsskrift eller ett informationsmöte med någon kunnig och entusiasmerande person kan vara skillnaden mellan succé och fiasko.

Villor

Anmälan för att källsortera bör ske områdesvis, minimum tio hushåll. För att det skall bli så lönsamt som möjligt, bör man gå samman om en gemensam återvinningsplats. Renhållningsverket har utformat en prisklassning av dragavståndet, som utgör avståndet mellan sopkärlet och sopbilens stannplats. Det finns 6 avståndsklasser där avgiften ökar med ca 10% för varje avståndsklass. Ett kortare dragavstånd och ett större kärl kan minska kostnaden för hämtning med upp till 70%.

Om man har en godkänd kompostbehållare kan man själv kompostera sitt köksavfall.

3.7.3 Uppföljning

Den som är duktig och sorterar klanderfritt erhåller ett diplom som ett bevis på detta. Den som är lite sämre och bara sorterat några flikar från mjölkförpackningar fel eller tidning blir dock godkänd.

Om renhållarna ser någon synlig förorening antecknas detta och lagras slutligen in en dator. Det hushåll som på ett eller annat sätt gjort sig skyldig till något fel eller slarv får sedan ett meddelande direkt hem i brevlådan. Om man efter upprepade påstötningar inte efter 2 månader har förbättrats sig kan man få sin renhållningstaxa höjd.

Man har under 1996 gjort ett försök där hushållen har erhållit en nedbrytbar papperspåse där man skall lägga det komposterbara materialet. Detta projekt har genomförts 5 gånger på olika platser inom kommunen. Med hjälp av papperspåsen har man sänkt halten felsorterat i det komposterbara materialet från 11% till 1-2%.

En del plockanalyser⁹ av komposterbart material har gjorts under åren.

Taxan för bortforsling av avfallet var från början nedsatt med ca 20 %. Idag (1996) är avgiften för osorterat avfall 10% dyrare än för avfall som är sorterat i brännbart och komposterbart. Under 1997 kommer denna siffra att ändras till 25%.

I framtiden är det bara två fraktioner som kommer att sorteras nämligen:

- Komposterbart
- Brännbart

3.7.4 Resultat

I dag (höst 1996) är det inte satt någon gräns för renheten på det komposterbara materialet som används i biogasanläggningen. Målet är dock att allt komposterbart material som samlas in skall kunna användas på gräsmattor och inom jordbruket.

Renhet

I dag anses renheten ligga över **90%** i det komposterbara materialet. Renheten i villaområdena ligger i genomsnitt högre än i flerfamiljshusområdena.

Ansvariga på Tekniska kontoret i Uppsala säger att om man bara får bort de fåtal hushåll som inte sorterar alls så kommer man att reducera antalet felsorteringar med 75%. Här menar man att det inte är nödvändigt med någon plockanalys¹⁰ utan detta kan ske genom en okulär besiktning av kärnen och påsarna. Den utförs av renhållarna eller någon representant från kommunen.

⁹ Under de år som försöket med en längre gående källsortering har pågått har plockanalyser gjorts dock ingen under 1996.

¹⁰ Plockanalyser anses kränkande för de berörda hushållen. Man menar att en okulär besiktning mycket väl räcker för att upptäcka eventuella felsorteringar.

Återvinningsgrad

Återvinningsgraden¹¹ varierar mellan **75** och **80%** enligt uppgifter från Tekniska kontoret. Områden med villor visar generellt upp en högre återvinningsgrad än områden bestående av flerfamiljshus.

En sorteringskontroll¹² har genomförts under tiden 950620 till 950714 av kompostfraktionen. Syftet var att se hur hushållen sorterar. Ca 1 500 påsar valdes ut från områden som var bra, respektive dåliga och ingick i den vanliga hämtningsrundan valdes ut.

Påsarna delades upp i tre kategorier: Helt **rena**, **godkända** och **underkända**. För att tillhöra de olika kategorierna delades de in i hur många fel påsen hade. För att tillhöra kategorien **ren** krävdes inga fel i påsen och för nästa ett till fyra mindre fel och underkänd blev påsen om fler än fyra små fel upptäcktes eller ett stort fel.

Det som sorterades fel var mest plastpåsar och papper. Man fann 8 st batterier. Dock fanns ingenting som kunde förklara de höga tungmetallhalterna i färdig kompost.

Med avseende på de ovan nämnda kategorierna var det sammanlagt **32,7%** av påsarna som var helt **felfria**. **67,2%** var **godkända** och hela **32,8%** **underkända**. En jämförelse mellan flerfamiljshus och villor visar ett liknande resultat, 33% och 32% för felfria respektive 63% och 67% för godkända.

Det uppvisade resultatet¹³ och beaktande av förhållandevis höga tungmetallhalter i färdig kompost finns det mer att göra innan man har uppnått en godkänd nivå av det sorterade komposterbara materialet.

3.7.5Marknader

Producentansvaret har införts i Uppsala kommun och här har större industrier, företag, livsmedelsbutiker och bostadsrätts föreningar mm möjlighet att teckna ett abonnemang för hämtning av material som omfattas av producentansvaret. Avgiften för denna hämtning är lägre än avgiften för avfallshämtning. Materialbolagens representanter är Ragn-Sells, Renhållarna och Returpapperscentralen. Se nästa sida.

¹¹ Inte heller här finns några data att tillgå varvid man får ta de erhållna värdena med en nypa salt. Erfarenheter av övriga försök och system talar dock för att värdena är sanningsenliga och ligger inom ramen för vad man kan förvänta sig.

¹² Benämnt sorteringskontroll i den undersökning som gjorts. Man har använt sig av gränserna mer eller mindre fel vilket är svårt att handskas med då tidningspapper i det komposterbara förvisso är fel men ändå bra. Man nämner även att tungmetallhalten är hög men i rapporten finns inget redovisat.

¹³ Man har i den kontroll som gjorts inte undersökt vare sig renhet eller återvinningsgrad varvid det är svårt att dra några slutsatser om hur dåligt det erhållna resultatet verkligen är.

Tabell 3.9 Marknader för det källsorterade materialet

Material	Avsättning
Avfall till förbränning	Bränns vid Uppsala Energis sopförbränningsanläggning. De askor och rökgasrester man får deponeras på Hovgården. Man tar även tillvara de metaller som finns i askan. Metallerna renas i viss mån vid förbränningen. Efter förbränningen lyfts de ur med hjälp av en magnet och vidarebefordras till järnverk. Slaggruset kan användas som vägfyllnadsmaterial. Då avfallet förbränns utvinns energi.
Pappersförpackningar, tidningar och wellpapp/kartong	Samlas in av Returpapperscentralen och sorteras. Via Returpapperscentralen går pappersförpackningar till Fiskeby i Norrköping och tidningar samt kartong till Hallstavik pappersbruk där det blir nytt papper. Finpapper som sorteras ut av Returpapperscentralen skickas till Metse-Särila i Nybyholm. Wellpappen skickas till Holmsund.
Glas	Samlas in av Renhållarna och skickas vidare till Hammars glasbruk där det blir nytt glas eller isoleringsmaterial.
Plast	Samlas in av Ragn-Sells och sorteras i mjuk- och hårdplast på Kvarnbolund. Plastkretsen bestämmer sedan var den sorterade plasten skall ta vägen. Den skickas bl.a. till Arvika och Norrköping där plasten smälts ner och används till nya produkter.
Textil	Tas om hand av någon hjälporganisation t.ex. UFF eller Myrorna.
Trä	Flisas och säljs till Borlänge där det bränns varvid energi utvinns.
Metall	Hämtas av Ragn-Sells och transporteras (osorterat) till Hallstahammar. Aluminiumburkar mellanlagras på Kvarnbolund. Det skickas sedan vidare till Högbytorp där det mals och sedan till Smedjebacken där det smälts.
Miljöfarligt avfall	Hämtas av renhållarna som gör en sortering vid kemistationen i Ultuna och skickar materialet för återvinning eller i vissa fall slutförvaring.
Elektronik	Det finns en återvinningscentral i Uppsala där allting plockas ner i ca 70 fraktioner och sedan säljs vidare.
Komposterbart	Avfallsenheten sammanställer det komposterbara som hämtas av både Ragn-Sells och Renhållarna, det komposteras sedan på Hovgården och används efter att det torrsiktats som bankfyllning.
Freon	Freon från kylskåp och frysar tas om hand och övrigt material återvinns

3.8 Västerås Tusenskönan

Där så inte annat står har det material som här nedan redovisas erhållits från den rapport som ställts samman av Per Nilsson, (1993), Renhållningsverket, Västerås stad, Håkan Schroeder; SLU, Alnarp. Övrig information har erhållits från Per-Erik Persson.

Västerås Tusenskönan består av sju trapphus i ett fyra vånings hus där lokal kompostering sker trapphusvis. Detta är ett projekt som är väl dokumenterat. Här finns uppgifter dels hur många hushåll som berörs och deras sammansättning som innehåll av vad som sorteras och hur mycket i kg/person mm. Den rapport jag grundar detta avsnitt på skrevs 1993 varför några förändringar har inträtt (se uppföljning).

3.8.1 Omfattning

Antal hushåll: Brf Tusenskönan¹⁴ består av 70 lägenheter fördelade på sju trapphus, med mellan 9-12 lägenheter i varje. Antal boende har under försöksperioden varit ca 130 personer. Detta motsvarar ca 1 % av den totala bostadsmängden i Västerås (ca 123 000 i juli 1996).

Material: Vartefter erfarenheter har gjorts har utrustningen (kärl, kärlstorlekar) förändrats. De fraktioner som för närvarande sorteras är:

Komposterbart material inkl trädgårdsavfall	Miljöfarligt avfall, småkemikalier etc
Papper - wellpapp	Småbatterier
Ofärgat glas	Färgat glas
Textilier	Papper, tidningar, journaler
Metaller	Grovsopor
Restfraktion	

Status

Brf Tusenskönan stod klar för inflyttning i mars 1990 då ca 15 familjer flyttade in. De flesta lägenheter var bebodda i februari 1991. Till skillnad från liknande projekt runtom i Sverige där ett deltagande i en eventuell källsortering har varit frivillig var tanken att samtliga hushåll i BRF Tusenskönan skulle omfattas av källsorteringen. Grunden för en lyckad källsortering har visat sig vara en hög motivationsnivå. För att kunna uppnå detta lades stora resurser på att informera de boende om motiven för källsortering och kompostering.

¹⁴ I samband med att Västerås skulle få BO 90-mässan beslöt HSB att på en centralt belägen tomt i Västerås bygga ett hus för att dels pröva nya kökslösningar samt att satsa på Hemkompostering. Tillsammans med Movium väcktes tanken på att i central miljö skapa ett ekologisk anpassat boende.

Insamlingsteknik: Målet med den valda lösningen var att göra det så bekvämt som möjligt för de boende att sköta sin källsortering och samtidigt underlätta för Renhållningsverket i samband med hämtning av avfallet. Hämtningen av metaller, miljöfarligt avfall och grovsopor sker genom ”budning” det vill säga tömning sker efter behov.

De boende bär själva ner sitt organiska avfall till kompostbehållarna. I kompostrummet finns två behållare där man fyller på en i taget. Den sätts sedan i vila medan den andra fylls på.

3.8.2 Introduktion

Innan inflyttningen inbjöds de boende till informationsträffar, till dessa inbjöds även olika föreläsare som informerade om förutsättningarna för kompostering. Under träffarna som gestaltades i form av en studiecirkel omfattande fem tillfällen fick de boende chans att ställa frågor samt i övrigt ta del av sopsortering, kompostering, gård, arkitektur, förvaltning och skötsel.

Kompostera mera en skrift som satts samman av HSB (Jerkbrant, B. et al 1990) delades ut. I kompostrummen har anslag satts upp där det klart framgår vart de olika materialen skall placeras, även i sop- och återvinningsrummet finns information i form av skyltning av de olika kärlen.

De som flyttat in senare och inte haft möjlighet att gå på träffarna (23 personer av sammanlagt 64) har blivit informerade via broschyrer och anslag, och, kanske det bästa av allt, genom muntlig information av de redan inflyttade.

Annan information har erhållits genom regelbundna styrelsemöten och årsmöten, samt genom fortlöpande studiebesök i området vilket givit de boende anledning att hålla sig ”a jour” om projektets framåtskridande.

3.8.3 Uppföljning

Projektet har nu pågått i några år och kan betraktas som ”väl inkört”.

En första attitydundersökning genomfördes under 1991 där de boende tillfrågades hur de tagit del av den information som getts och om de var nöjda med den. Här kunde konstateras att en majoritet tyckte att cirkeln hade varit bra och att den information de erhållit genom denna väl stämde med verkligheten.

Den första undersökningen ägde rum efter ca 10 månader. De boende hade under denna tid hunnit bilda sig en uppfattning över huruvida den information som de erhållit verkligen hjälpt dem i det praktiska arbetet.

Ett år senare (maj 1992) utfördes en ny undersökning som koncentrerades på avfallshanteringen närmare bestämt komposteringen.

Intervjuerna har genomförts i en strukturerad och standardiserad form.

Det har även förekommit ett stort antal studiebesök inom området. Studiebesöken har haft till uppgift att illustrera hur man på ett enkelt sätt kan få boende i en större fastighet att aktivt delta i källsortering och lokal kompostering av avfall (se ovan). Det komposterbara materialet har även kommit de boende till nytta genom att användas som jordförbättringsmedel i planteringsytor, trädgårdsland och balkonglådor.

I dag (november 1996) är skillnaden gentemot det ovan redovisade att producentansvaret har trätt i kraft med följd att antalet kärl har minskat från 4-5 till ett eller två kärl varför bostadsrättsföreningen har lägre kostnader i form av hämtning och transport av kärl. Detta har i sin tur medfört lägre renhållningskostnader för de boende.

3.8.4 Resultat

Renhet

Renheten för den komposterbara fraktionen har vid samtliga analystillfällen varit i det närmaste **100%**. Det felsorterade materialet har varit försumbart litet.

Återvinningsgrad

61% av restproduktmängden har sorterats ut som återvinningsbart material inklusive det komposterbara materialet. För det komposterbara materialet har man uppnått en återvinningsgrad på **71%**.

Lojalitet/deltagande

Deltagandet har under hela försökets gång varit stort och motivationen var hög redan från början. De skäl som uppgavs som motiv vid det första intervjutillfället var miljörelaterade. Några av dessa var:

- att minska sopberget
- att värna om miljön i framtiden
- att kunna få jord eller andra nyttigheter ”i ett bättre kretslopp”

Andra skäl som bidrog till motivationen var:

- att minska avgiften för sophämtning
- att underlätta för renhållningens personal

Ett år senare gjordes en andra undersökning för att studera om attityden till källsortering hade ändrats under försökets gång. Man ville även ha synpunkter på vad en källsortering för hushållen inneburit praktiskt och vad som skulle kunna förbättras.

Det man först kunde notera var att övertygelsen hade djupnat och de kommentarer som erhöles var både längre och mer nyanserade som. - *”Sorteringen gick mycket bättre än jag trodde. Man hade ju inte gjort så förut, och jag hade lite tvivel. När man ser hur lite sopor det blir och tänker på alla andra år, när man inte har bott här, att man bara har hävt ut sopor. Man känner sig lite nyttig faktiskt”*.

Många tycker att källsortering är ofrånkomligt i framtiden. Man ”mår dåligt” när man är borta och ser hur andra slänger sina sopor utan att sortera dem först.

Några menar att det blir en billigare soptaxa som följd av källsorteringen medan några få menar att det inte kan vara så god ekonomi om man tar kostnaderna för kompostrummen i beaktning.

Det andra intervjutillfället gav som resultatet att 42 personer (67%) tyckte att det var "mycket meningsfullt" och 17 personer (27%) tyckte det var "något meningsfullt" att sortera sitt hushållsavfall. Detta motsvarar en sammanlagd siffra av **94%** som tyckte det var **meningsfullt att sortera sitt avfall**. Endast tre boende tyckte att det inte var särskilt meningsfullt. Ett visst samband kan skönjas mellan de som ej tycker det är meningsfullt att sortera och dem, som har synpunkter på det praktiska och menar att det inte fungerar så bra.

För de flesta boende i Brf Tusenskönan är sortering något som man självklart ställer upp på. Det finns alltid någon eller några som tycker att sortering inte passar in i deras levnadssätt. I BRF Tusenskönan är det företrädesvis yngre som är av den åsikten. En del menar att *"Om man är lite hemma, vill man inte hålla på med sopor"*. *"Även om det är meningsfullt i stort är det ingen mening för mig att gå med ett bananskal"*.

Vidare kan nämnas att, 57% inte hade några problem med köksutrustningen en höjning från 52%. Komposthinken som användes i köket fungerade utan anmärkning för de flesta.

3.8.5 Marknader

För att en sortering skall kännas meningsfull är det viktigt att det finns en marknad för det sorterade. De material som sorterats i Brf Tusenskönan har avsatts på följande sätt:

Tabell 3.10 Marknader för det källsorterade materialet

Material	Avsättning
Papper - tidningar och journaler	Papperet samlas in genom Renhållningsverkets försyn in och lämnas till IL Returpapper som sorterar och balar det för vidare transport till pappersbruk
Papper - Wellpapp	Se ovan.
Glas - färgat	Glaset samlas in av renhållningsverket och mellanlagras på Gryta avfallsstation för vidare transport till Svensk Glasåtervinnings anläggning i Hammar
Glas - ofärgat	Se ovan.
Textil	Tas om hand av Röda korset.
Metaller	Det som samlas in är en blandning av järn och aluminium som blandas med det fragmenteringsskrot som Vestmanlands avfallsaktiebolag kör till Gotthards anläggning i Hallstahammar. Värdet av detta är dock begränsat och en avsättning av detta i fullskala i Västerås är tveksamt.
Miljöfarligt avfall	Körs till Vafabs mellanlager vid Gryta avfallsstation där det sorteras och mellanlagras innan det transporteras för behandling.

Kompost

Det komposterbara behöver inte transporteras någonstans då en marknad finns där denna produceras. Den färdiga komposten kan användas till jordförbättring i planteringsytor, trädgårdsland och balkonglådor.

De redovisade fraktionerna och marknader gäller för 1993. I stort sett ser källsorteringen ut på samma sätt 1996. Skillnaden är att producentansvar nu har införts och att Renhållningsverket inte längre är ansvarig för förpackningar av plast, papper eller metall.

3.9 Diskussion

Då de försök/etablerade system som jag har valt att studera i mitt examensarbete har pågått under olika lång tid visade det sig att det var svårt att göra jämförelser. Borlänge och Borås är väletablerade system medan Styrso/Donsö är på försöksstadiet och insamlingssystemen i Sollentuna och Uppsala innebär en längre gående källsortering som inte är genomförd fullt ut. Av de plockanalyser som gjorts, kan man dra slutsatsen att källsorteringen behöver några år på sig för att hushållen skall få tid att vänja sig vid att sortera i flera fraktioner. Inom Borås kommun uppvisar generellt de olika områdena ett bättre resultat för varje år.

Dokumentationen av de resultat man erhållit har inte heller varit de jag hoppats på och detta har också i sin tur försvårat jämförelsen och i viss mån även resultatet.

Några av försöken/etablerade systemen har överhuvudtaget inte kunnat uppbringa plockanalyser eller liknande, detta gäller framförallt Uppsala där plockanalyser visserligen är gjorda, men dokumentationen är så dålig att det inte gått att uppbringa vid förfrågan. Inte heller Sollentuna kommun kunde uppvisa något dokumenterat resultat. För dessa båda gäller att de uppgifter som jag har erhållit är muntliga utan möjlighet att kontrollera.

Jag har trots detta försökt att göra en jämförelse mellan de i examensarbetet ingående försöken och etablerade systemen.

Jag har valt att titta på tre fenomen, som betyder mycket för en *lyckad källsortering*, nämligen:

Renhet
Återvinningsgrad
Solidaritet

Med solidaritet menas bl.a. hur många som har deltagit i källsorteringen och om de har "*dragit sitt strå till stacken*" det vill säga gjort sitt för att medverka till en källsortering.

En tabell över de värden jag erhållit från de olika försöken/etablerade systemen redovisas nedan.

Tabell 3.11 Renhet och återvinningsgrad

	Återvinningsgrad	Renhet
	%	%
Borlänge 1996	78	(97-99)
Borås 1996	75-90	96-99
Göteborg 1996	80	99
Sollentuna	n.v.	(88)
Södertörn 1992	88	96
Uppsala 1996	77	90
Västerås 1993	71	100

Överlag kan man säga att resultatet är bra. Samtliga insamlingssystem, möjligen med undantag av Sollentuna uppvisar en återvinningsgrad över 70% vilket står i paritet till de mål som satts upp av de olika kommunerna.

Även renheten ligger på en hög nivå. I Borlänge, Borås, Göteborg och Västerås är den 100% eller strax därunder. Renhetsgraden för Borlänge i tabell 3.10 bygger på Norberg, Kämpe (1996). Detta resultat får betraktas som bra och är förmodligen överensstämmande med verkligheten. Uppsala har en uppgiven renhet av ca 90% vilket inte är så bra.

För Sollentuna har inga plockanalyser funnits att tillgå, det erhållna värdet av renhetsgraden är egna mätningar i anslutning till Rondecos komposteringsförsök i St Vika (Nynäshamn).

Västerås startade som ett försök 1990 där hänsyn togs till lokalt omhändertagande av avfallet redan vid planeringsstadiet. Under de år som förflutit har inte mycket ändrats. Skillnaden är framförallt att antalet kärl som använts för att slänga hushållsavfall i avfalls- och återvinningsrummet har minskat från de beräknade 24 till ca 4-5 kärl. Detta har resulterat i en lägre renhållningsavgift för de boende. I övrigt har inte något ändrats. Renheten ligger på en fortsatt hög nivå och deltagandet är i det närmaste hundra procentig. Återvinningsgraden är högre men det finns anledning att informera hushållen om vad som skall kastas i den komposterbara fraktionen och den brännbara.

För hushållen på Styrso/Donsö kommer ingen förändring att ske under 1997. De boende har möjlighet att ta del av det komposterbara materialet då det komposteras på öarna. Renheten är i det närmaste 100% med endast ett fåtal felsorteringar. Återvinningsgraden är i dag ca 80%, vilket får betraktas som godkänt men den kan bli bättre. Från och med den 1 januari kommer en längre gående källsortering att börja införas i Göteborg. Samtliga hushåll skall kunna välja mellan tre olika alternativ för sortering av hushållsavfall i ytterligare två fraktioner - biologiskt lätt nedbrytbart material och brännbart avfall.

En längre gående källsortering är införd i hela Borlänge och Borås kommuner. I Borås finns plockanalyser gjorda under en lång period på ett flertal platser. Dessa är väl dokumenterade och möjligheterna att ta del av dem har varit goda.

För Borlänge gäller det omvända. För trots att källsorteringen är införd i hela kommunen och så även producentansvaret finns inte mycket data att tillgå. Dock tyder de erhållna resultaten på en bra sortering av det komposterbara avfallet.

Försöket i Södertörn pågick under tiden 1990 till 1992. Efter försökstidens slut fortsatte samtliga villahushåll med en längre gående källsortering då man inte ville sluta med något som man ansåg var betydelsefullt. Inom kommunen planerar man att införa källsorteringen för samtliga hushåll och denna skall vara införd innan år 1999.

En sammanfattning av det erhållna resultatet ger vid handen att Boråssystemet med sina svarta och vita påsar står sig väl mot andra liknande system runt om i Sverige. Renhetsgraden och även återvinningsgraden tillhör de högsta av de undersökta försöken/etablerade systemen. Det är angeläget att man även fortsättningsvis följer verksamheten med plockanalyser, enkätundersökningar och intervjuer för att på så sätt kontinuerligt följa upp hur källsorteringsresultatet förändras eller ligger kvar på en stabil nivå.

4 Ett källsorteringssystems stabilitet

Stabiliteten hos ett källsorteringssystem beror av ett flertal faktorer. Det är först och främst viktigt att hushållen deltar i källsorteringen och att deltagandet ligger på en hög nivå. Här gäller det också att man bryr sig om att sortera rätt och inte blandar soporna. Då producentansvaret har införts uppstår frågan om resultatet och därmed renheten och återvinningsgraden av det komposterbara materialet kommer att försämrast. I dag sorterar de flesta hushåll ut tidningar, papper och glas. I framtiden är det tänkt att även papper-, plast- och metallförpackningar och miljöfarligt avfall skall sorteras ut från det övriga avfallet. För de hushåll som idag blandar papper och tidningar i restavfallet innebär producentansvaret en uppdelning i flera nya fraktioner, att sannolikheten att de även i fortsättningen kommer att sortera fel förmodligen ökar. Att idag sja om hur sortering i flera fraktioner kommer att påverka insamlingen av det komposterbara materialet är inte lätt men det är viktigt att gå ut med information och tala om varför och hur man skall källsortera. Kontinuerligt bör man även följa upp och redovisa resultatet av insamlingen.

Renheten i det komposterbara materialet bör ligga stabilt över 96%. Även återvinningsgraden bör vara jämn och inte visa några vikande tendenser.

4.1 Betydelsen av övrig källsortering

De mål som satts upp för återvinningsgraden källsorteringsmodellen i Borås är för flerbostadshus att återvinningsgraden för komposterbart material skall vara lägst 60% och för villor 70%. I dag är förväntningarna högre. Renheten har bestämts till 96%

I de undersökningar som gjorts (se nedan) har man strategiskt valt ut tre bostadsområden i Borås som i stort skall ge en god bild och förståelse av källsorteringsmodellen i Borås. De områden som valts representerar olika kategorier av boende såsom:

Hestra Parkstad - ett nybyggt flerbostadsområde (inflyttning 1993-94) med flerbostadshus i varierande modern arkitektur. Omflyttningen är hög, under 1995 var den 30%. Hestra fungerar dåligt både i fråga om sorteringen och även förvaltningen av fastigheterna som uppvisar stora brister. Lägenheterna är förhållandevis dyra och en allmän otrygghet kan skönjas inom området.

Tullen - ett flerbostadsområde från 50-talet. Inom området bor många äldre samtidigt som omflyttningen även här är hög, ca 24%. Området som sådant uppvisar ett slags social stabilitet.

Sörmarken - ett villaområde etablerat på 70-talet. Här är omflyttningen relativt låg. Det befolkas mest av familjer i medelåldern.

Det måste påpekas att de valda områdena på intet sätt utgör någon proportionell representation av det bostadsbestånd som råder i Borås.

4.2 90% återvinningsgrad samt 96% renhet som undre gräns?

Hur stor del av det komposterbara samlas in, och hur rent är det?

Vid de tre tioveckorsperioder då plockanalyser har gjorts har man för de tre områdena erhållit följande resultat av återvinningsgrad och renhet i de svarta påsarna.

Tabell 4.1 Komposterbart i svarta påsar (inklusive blöjor).

	Hestra			Tullen			Sörmarken		
	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996
Mängd kg/hh/v	2,7	3,7	3,5	2,5	2,5	2,0	3,7	4,0	4,9
Återvinningsgrad	72%	75%	75%	81%	79%	79%	87%	90%	89%
Renhet	92%	93%	96%	95%	99%	98%	98%	99%	99%

Resultatet av sorteringen i Sörmarken visar på hög renhet och god återvinningsgrad. Renheten ligger på en konstant nivå av 99%, och återvinningsgraden kring 90% som är betydligt högre än den gräns på 70% man satte upp som mål i början.

Tullen uppvisar också ett resultat klart över de uppställda målen, med en återvinningsgrad omkring 80% och en renhet över 98% de två senaste åren. Även här ligger både återvinningsgraden och renheten över det primära målet. När den första analysen gjordes 1994 var renheten för låg, men nu är renheten stadigt kring 98-99%.

I Hestra var renheten lägre än 96% både 1994 och 1995. 1996 har dock ett resultat av 96% erhållits vilket motsvarar den gräns man satt upp. Även om man vid flera mättillfällen uppnått minst 96% renhet under 1994 och 1995 är det först under 1996 som renheten stabilt hållit sig vid detta värde.

Renheten i de svarta påsarna har under de veckor som plockanalyserna genomförts varit följande:

Tabell 4.2 Renhet i svarta påsar (%).

	Hestra			Tullen			Sörmarken		
	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996
Vecka 11/10	90	96	96	99	98	98	*	99	98
Vecka 13/12	93	97	95	99	99	97	98	99	100
Vecka 15/14	94	92	97	*	99	99	99	100	100
Vecka 17/16	86	93	97	81	98	99	99	100	*
Vecka 19/18	97	90	97	99	98	99	97	98	99

Sörmarken och även Hestra har legat stabilt kring 98-100% renhet. Undantaget Tullen vecka 17 1994. Hestra uppvisar ett stabilt resultat först under 1996.

4.3 Det felsorterade - vad är det?

Det felsorterade materialet består till största delen av plast. Det som är mest frekvent förekommande är plastfolie från förpackningar med livsmedelsrester, t.ex. kring gurka eller ost, och övrig plast, tillsammans står de för över 50% av det felsorterade materialet. Förutom plast förekommer också vätskeförpackningar och övriga förpackningar.

Andelen löst avfall i de svarta och vita påsarna, dvs ej paketerat avfall utgör mindre än 2% av det totala avfallet. I Sörmarken är andelen löst avfall nästan ingenting. Andelen löst avfall består i vikt till största delen av trädgårdsavfall, men utgör i volym bara en bråkdel. Tidningar/papper utgör i vikt också en betydande del. Andelen glas i det lösa avfallet utgör mindre än 10%, undantaget Hestra som uppvisar en ökning till 11.4%. Tullen och Sörmarken uppvisar under 1996 inget glas i det lösa avfallet. Andelen löst avfall i de svarta påsarna redovisas nedan.

Tabell 4.3 Löst avfall i Borås

	Hestra			Tullen			Sörmarken		
	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996
Mängd kg/hh/v	0,11	0,07	0,04	0,04	0,08	0,02	0,03	0,02	0,03
Andel av tot. avfall	2%	1%	0,5%	1%	1%	0%	0%	0%	0%
Andel av glas i löst avfall	2%	5%	11,4%	9%	8%	0%	0%	9%	0%

I enstaka fall förekommer papper/tidningar och textilier samt annat ej definierat.

Glas förekommer sällan i de svarta påsarna. Vid undersökningarna 1994 och 1995 var andelen glas i svarta påsar i Hestra 0,3%. Både Tullen och Sörmarken uppvisar nästan inget glas alls i sina svarta påsar.

En tabell över ingående fraktioner i svarta påsar ser ut som följer.

Tabell 4.4 Svarta påsars innehåll

	Hestra			Tullen			Sörmarken		
	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996
Komposterbart	78,5	78,3	83,3	86	90,5	93,3	95	93	94,9
Blöjor	13,3	14	13	11	8	5	3	6	4,3
Vätskeförpack.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glas	0,3	0,3	0,2	0	0,1	0	0	0	0
Övrigt	7,9	6,4	3,5	3	1,4	1,7	2	1	0,8

Åv - grad med och utan blöjor

I Boråsmodellen betraktas blöjor som tillhörande den komposterbara fraktionen och ska således läggas i den svarta påsen. Dock accepteras blöjor som brännbart om de påträffas i de vita påsarna.

Blöjor används alltmer som vuxenblöjor och de blir alltmer superabsorberande och transienta, vilket leder till att de inte lämpar sig att kompostera. Motiven blir därför färre till varför man skall lägga blöjor i det komposterbara materialet.

Om alla blöjorna skulle slängas som brännbart, vad skulle detta i så fall innebära för återvinningsgraden av det komposterbara materialet?

Tabell 4.5 Återvinningsgraden av komposterbart material med och utan blöjor

	Hestra			Tullen			Sörmarken		
	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996
Återvinningsgrad med blöjor	72%	75%	75%	81%	79%	79%	87%	90%	90%
Återvinningsgrad utan blöjor	69%	72%	72%	76%	77%	78%	87%	89%	90%

Återvinningsgraden utan blöjor = $\frac{\text{komposterbart i svarta påsar}}{(\text{komposterbart i svarta påsar} + \text{komposterbart i vita påsar})}$

Återvinningsgraden av det komposterbara materialet skulle om blöjor sorterades som brännbart bara sjunka med några procent. För Sörmarken blir resultatet i princip detsamma. Hestra och Tullen uppvisar en sänkning av återvinningsgraden med 1-3%. Detta förklaras delvis av att Sörmarken framförallt befolkas av familjer i medelåldern som inte har blöjbarn.

4.4 Varför sorterar inte Andersson?

Lisa Häggströms har i sitt examensarbete "Kunskap och Motivation" (1994) gjort en studie av Boråsarnas inställning till källsortering av hushållsavfall. Häggströms examensarbete ligger till grund som svar på denna frågeställning.

Häggström benämner de som inte sorterar "ickesorterare" eller "ickeåtervinnare". Många gånger är ickesorterarna väl insatta i och medvetna om de orsaker som gör att vi bör källsortera. I många fall har de till och med bättre kunskaper än många av de som källsorterar. Man kan därför utesluta okunskap som ett alternativ i många fall. Det förekommer dock att en del som inte sorterar har väldigt dåliga kunskaper. Av de som källsorterar finns det ändå många som i sin tur vet lika lite.

Motivation

Icke-återvinnarna säger ofta att *motivationen* att källsortera är låg. De känner dock till principerna till varför en källsortering har införts, trots detta har de inte tagit till sig hur stora de bakomliggande problemen är. För ickesorterarna är det inte något påträngande hot. De flesta vet att man kan återvinna men tror inte att de skulle kunna uppmuntras till det, d v s de är inte motiverade.

Inte heller trots kan sägas vara ett skäl att låta bli att källsortera. De flesta skyller på stress eller slarv. Andra sorterar bara halvhjärtat, de har en svart och en vit påse men bryr sig sedan inte om vad som slängs var.

Somliga tycker det är bökigt att sortera. En kommentar som ofta givits är "Det var mycket bättre förr när man kunde dynga ner allt i soptunnan" (Häggström, 1994). Många har inte ens försökt att sortera utan deras inställning bygger på att de tror att det är jobbigare än vad det är.

En förklaring kan vara att det saknas plats för de olika soporna, en annan att det är besvärligt att hantera papper, glas och grovavfall därför hamnar en del av detta bland de vanliga soporna.

Även att ta det till återvinningsstationerna upplever många som besvärligt man kanske saknar bil, öppettiderna passar inte eller så är det bara jobbigt att sortera de sopor som man inte sorterat rätt från början.

Någon efterlyser kraftfullare information, gärna genom TV-program där man kan visa en skräckvision av hur samhället kan te sig om vi inte värnar om vår miljö samtidigt som hoppingivande och uppmuntrande alternativ visas som visar att än finns det tid att göra en insats. Det som brister är inte att folk inte känner till de bakomliggande problemen utan snarare att de inte är tillräckligt berörda.

För de som sorterar och bor i flerfamiljshus är det ofta central kompostering som gäller för det komposterbara materialet. Ofta sker detta på annan plats varvid de som sorterar inte kan se resultatet på samma sätt som vid hem kompostering. En enkel åtgärd kan vara att såsom Skanska gjorde på Kristineberg använda den färdiga komposten i rabatter och planteringar samt att tala om för de boende att här används egen kompost.

Vissa tror att de olika sorteringsfraktionerna i alla fall hamnar tillsammans på tippen. Därför är det självklart att de inte anstränger sig för något som de ändå tror ska göras o gjort. Ett liknande fenomen är att pappersinsamlingen går ner när det cirkulerar rykten om att papperet deponeras eller bränns.

Ett annat argument är att folk blir irriterade över att Renhållningsverket lastar över ”en massa merarbete” på dem utan att de får någonting för det.

Ickesorterarna är alltså medvetna om och vet varför de borde sortera sitt avfall, trots detta gör de inte det. I många fall tycker de till och med själva att de borde sortera, men ändå blir det ingenting av det.

Häggström har i sin undersökning inte stött på någon människa som är principiellt emot källsortering eller inte kan tänka sig att delta.

Information är ofta nyckeln till en god och lyckad källsortering. Om man i ett tidigt skede talar om vad källsorteringen innebär, dess konsekvenser och varför man bör göra detta kommer mycket att vara vunnet. Under tidens gång bör man följa upp resultatet och tala om vad som händer det källsorterade materialet och gärna se till att komposten kommer de deltagande hushållen till nytta.

Då ickesorterarna ofta har lika goda bakgrundskunskaper som de som är i majoritet och sorterar är det viktigt att ge dem motiverande information. Ofta är de inte tillräckligt motiverade från början för att sortera. Just att via TV eller något annat medium beröra dem och få dem att känna att avfallsproblemet är ett reellt hot som angår alla är ett sätt att ge dem motivation.

Även språkproblem kan vara en orsak att några inte sorterar. I Borås finns många invandrar- och flyktingfamiljer som inte behärskar svenska till fullo. En familj som flyttade in i en lägenhet där källsortering redan var införd fick ingen information om avfallshantering. Informationen gavs istället av en annan familj från samma land, som de kände innan de kom

till Borås. En annan familj som bara bott i Sverige ett halvår, hade på grund av språkproblem och informationsbrist inte förstått någonting om källsorteringen.

En möjlighet att komma tillrätta med de problem som uppstår skulle kunna vara att: Då man erhöll nya hyresgäster uppmärksammade detta och gav sig tid att informera dessa om källsorteringen och vad det innebar samt om så behövdes översätta de broschyrer man använder sig av till några av de vanligaste invandrarspråken.

I det komposterbara materialet vill man inte ha glas, metall, kattsand eller textilier.

Glas skall inte finnas i det komposterbara materialet då det syns och bryter av mot övrigt komposterbart material. Även om det så bara finns en liten del glas kan det förfula utseendet och bidra till att man inte vill använda den färdiga mullen. Det är ej heller nedbrytningsbart utan kommer även efter lång tid att synas. Glasbitar i materialet kan även ge stick och skärsår då man handskas med det.

Glas är annars i stort sett ofarligt, det läcker inte ut några farliga ämnen och vassa bitar blir med tiden rundare. Förpackningar av glas innehåller inte heller någon form av metall.

Metaller bryts inte ner och kan förorena det komposterbara materialet under lång tid. Tungmetaller vill vi inte ha i komposten överhuvudtaget.

Kattsanden klibbar i hop då den blir blöt. I rötningsanläggningar kan det därför medföra problem om kattsand slängs som komposterbart. I komposterings anläggningar är det inte säkert att något problem uppstår. Sanden har i sig ingen känd skadlig påverkan på komposten men agglomeraten av kattsand stör processerna. På grund av störningar i hydrolyssteg bör Kattsand därför i fortsättningen inte tillhöra kategorin komposterbart i Borås.

Textilier förfular den färdiga komposten och är svårnedbrytbara. De flesta textilier är idag konstfiber material eller blandningar av natur- och konstfiber. Vissa textilier innehåller även en del tungmetaller och andra ämnen som kan lakas ut i det organiska materialet.

4.5 Tungmetallhalter och näringsämnen i komposten

Hur stor andel tungmetaller innehåller fraktionen ovidkommande i komposterbart?

Vid kompostering förändras den kemiska sammansättningen hos avfallet. Kolhydrater bryts ner och koldioxid och vatten avgår. Kolhalten minskar och koncentrationen av de flesta övriga ämnen ökar. Beträffande metaller står ökningen i direkt proportion till ökningen av gödhalten. Ett visst mått av kväve kan dock avgå som ammoniak och koncentrationen av kväve ökar därför oftast inte.

För att bestämma tungmetallhalten i det komposterbara materialet har olika essentiella metoder och förfaranden använts. Några prov har uppslutits i svavelsyra andra i salpetersyra. Detta leder till att analysresultaten inte är helt jämförbara. Jämförbarheten försvåras dessutom av att de kompostprover som har analyserats har tagits vid olika tidsperioder, i vissa fall på den obehandlade komposterbara fraktionen och i andra efter att det organiska materialet komposterat under flera veckor.

I analyser från de olika försökens/etablerade systemens kompostprov har följande medelvärden av några ingående tungmetaller erhållits.

Tabell 4.6 Tungmetallhalter i mald kompost

mg/kg	Borås- kompost	Styrsö	Borlänge	SRV	SÖRAB ¹⁵	Uppsala	Västerås
Hg	0,19	0,1	n.v	< 0,04	n.v	n.v	< 0,05
Ni	9,8	4,1	n.v	1,3	n.v	n.v	< 2
Pb	46	11	n.v	< 4,0	n.v	n.v	< 3
Cr	13	5,6	n.v	< 1,2	n.v	n.v	< 5

Tungmetallhalterna är genomgående lägre än de av SNV och EU uppsatta kraven 1998. I de flesta fall ligger halterna mycket under.

För Göteborg gäller:

Prov har tagits från obehandlad komposterbar fraktion. Proven maldes sedan i hammarkvarnen på Marieholm. Provet 96 samlades in genom att 10 delprov togs från tre ställen. De sammanlagt 30 proven neddelades. Hälften maldes i en köksmixer och hälften av det skickades för analys.

För Västerås gäller:

Den kemiska sammansättningen analyserades på det färska avfall som lades i kompostbehållaren. Vid tömningen av kompostbehållarna, blandades all kompost i behållaren om och ett representativt prov togs ut och skickades till KM lab och SLL för kemiska analyser av växtnäringsinnehåll och tungmetaller.

För Borås gäller:

Prov togs på material från de svarta påsarna efter att man mald och siktat det.

För Södertörn gäller:

Efter att den organiska fraktionen malts (I samband med malningen passerade avfallet en magnetseparator) togs slumpvis ett tiotal stickprov. Materialet hade vid provtagningstillfället legat utomhus under två nederbördsrika veckor. Stickproven omblandades noga varefter ett prov på någon liter togs ut och skickades för analys.

De gränsvärden som har ställts upp för de olika tungmetallhalterna i en kompost är:

Tabell 4.7 Gränsvärden för tungmetaller i kompost

mg/kg	SNV	EU
Hg	2,5	1
Ni	50	50
Pb	100	140
Cr	100	140

¹⁵ För Borlänge och SÖRAB finns analyser av prov tagna vid Stora Vika. För de intresserade hänvisas därför till Rondeco alternativt Per EO Berg, , Institutionen för vattenförsörjnings- och avloppsteknik, CTH, Göteborg.

4.6 Risker med ickeåtervinnare

Hur stor andel av Boråsarna sorterar väl?

Tre plockanalyser¹⁶ av bostadsområdena Hestra, Sörmarken och Tullen har genomförts 1994, 1995 och 1996. För att lättare kunna säga något om hur föroreningarna i de svarta påsarna varierar vid analys infördes våren 1995 en betygsskala från 1 till 5 av innehållet i de svarta påsarna.

Betygen sattes i en skala från 1 till 5 med följande innebörd:

- 1 Svart påse innehållande en mindre andel eller inget komposterbart, dvs en felsorterad påse.
- 2 Osorterad påse med innehåll av både komposterbart och övrigt avfall.
- 3 Sorterat komposterbart avfall men med en påfallande mängd ovidkommande, t.ex. ett par mjölkförpackningar eller större plastpåsar. Felkast av större och/eller ett flertal mindre objekt tolkas som en medveten handling, men kanske grundad på misstag, okunnighet eller dylikt.
- 4 Sorterat komposterbart avfall med endast några få små ovidkommande felkast, typ flikar från vätskeförpackningar, kapsyler eller dylikt. Det är föremål som lätt hamnar i slasken och därefter täcks av skal och matrester och som därmed integrerats i den komposterbara fraktionen. Det är en omedveten handling när det felande materialet hamnar i svart påse.
- 5 Helt ren utsorterad komposterbar fraktion.

Dessa 5 nivåer ger än något förenklad bild av handlingsmönstret i köket. **Betygen 4 och 5 kan sägas tillhöra de som sorterar väl - är duktiga på att sortera**, medan betyg 3 är de som nästan nådde dit men av någon anledning har kastat fel. Betyg 2 är de hushåll som inte deltar i sorteringen. Och slutligen betyg 1 är de som har sorterat ut övrigt avfall men med fel färg på påsen. Här måste man fråga sig om någon missuppfattning har skett, har informationen inte gått fram eller tog de vita påsarna helt enkelt slut?.

För att åskådliggöra hur många inom varje bostadsområde som tillhör de ambitiösa hushållen - sorterar väl, har jag valt att studera hur många av de svarta påsarna som erhållit betyget 4 eller 5. De svarta påsar som består av en ren utsorterad komposterbar fraktion eller bara uppvisar något enstaka felkast kan sägas tillhöra kategorien väl sorterade. Nedan redovisas i en tabell hur många procent av de svarta påsarna som har betyget 4 eller 5.

¹⁶ Segerberg m.fl, 1994, 1995 och 1996

Tabell 4.8 Hur många påsar är väl sorterade inom varje bostadsområde

Plockanalyser genomförda	Sörmarken Andel som sorterar väl %	Tullen Andel som sorterar väl %	Hestra Andel som sorterar väl %
1994	88	85	82
1995	83	80	72
1996	93	88	86

Sörmarken uppvisar genomgående höga siffror av de som sorterar väl och är egentligen inte intressant i denna frågeställning. Resultatet i Tullen är signifikant lägre, men ändå påtagligt bra.

Det måste dock påpekas att vecka 17, 1994, påträffades vid samma adress ett stort antal felsorterade svarta påsar. Detta medförde att renheten vid detta tillfälle blev så låg som 81%. Förvisso är detta en händelse som måste betraktas som mycket ovanlig men den indikerar ändå att även om de flesta i en fastighet eller uppgång sorterar mycket bra räcker det med att någon eller några sorterar fel eller inte alls för att det erhållna resultatet skall bli dåligt. I övrigt skall tilläggas att Tullen uppvisar en genomgående hög renhet såväl 1994 som 1995 och 1996.

Hestra ligger generellt sett lägre än både Sörmarken och Tullen, men en ökning kan skönjas mellan de olika mätningarna. 1995 uppvisas ett betydligt sämre resultat varvid anledning finns att i viss mån fundera över det erhållna resultatet.

Samtliga områden uppvisar en minskning av antalet väl sorterade påsar mellan 1994 och 1995 och under 1996 en ökning med 10%. Därför finns anledning att anta att metoden med betygssättning är svårhanterlig. Kanske använder man sig av olika kriterier vid olika analystillfällen. Vid en granskning av vilka som medverkat i de gjorda plockanalyserna visade det sig att det inte varit samma personer vid de olika tillfällena som utfört dem. Efter att jag talat med två av de fyra som varit med och gjort plockanalyser och satt betyg på de olika påsarna visade det sig att man ibland tolkade innehållet i en påse något olika framförallt i intervallet mellan betyg 3 och betyg 4 stundom även i intervallet 4 och 5.

Finns det någon utmattningseffekt eller tvärtom?

Med hänsyn till vad som redovisats här ovan kan man med fog påstå att någon utmattningseffekt inte föreligger. Tvärtom, de resultat som erhållits genom plockanalyser talar för en allt bättre sortering med en högre grad av renhet och återvinningsgrad. (Det verkar som om man måste ha några år på sig för att komma in i det hela.)

Hur många hushåll fordras för att förstöra en insamling?

Om många hushåll i ett bostadsområde sorterar bra gör det inget om några få är dåliga. Det är förmodligen de som slarvar i sin källsortering som betyder mest för en lägre renhet. Det går dock att komma åt dem som slarvar. Detta beroende på att det bara är slarv och man i övrigt faktiskt bryr sig om vad som slängs var. En del slarv beror på okunnighet varvid en

uppföljning av hushåll där man på ett eller annat sätt bidrar till en lägre halt av renhet och återvinningsgrad är nödvändig.

Önskvärt är 100% välsorterat, det ger en renhet av 99-100%.

5-10% ickeåtervinnare leder till 85-95% väl sorterade påsar. Med 70-85% väl sorterade påsar erhåller man ca 10-15% icke återvinnare.

Boråssystemet klarar kravet på 96% renhet utgående från de data som finns till förfogande om 5-15% sorterar dåligt (betyg 1 och 2) och om fler än 80% sorterar mycket bra, är duktiga (betyg 4 och 5). Om däremot 15-30% slarvar eller struntar i att sortera klarar man inte kravet på 96% renhet.

Om man antar att de extra dåliga påsarna kommer från samma familj eller en speciell grupp hushåll som deltar men slarvar till skillnad från de som deltar och är noggranna så skulle en andel av slarvande hushåll på 10-15% innebära att kompostkvaliteten blir för låg.

5 Belöningsystemens och styrmedlens betydelse

5.1 Belöningsystem

Några frågor som var för sig eller tillsammans kan spela stor roll för en lyckad källsortering och även för vårt engagemang är:

Har kostnaden någon betydelse?

Hur mycket är man villig att betala för en källsortering?

Finns det möjlighet till någon form av belöning, t ex att sänka tarifferna?

Nedan följer en redogörelse från de olika försök/etablerade systemen gällande de renhållningsavgifter som för närvarande gäller samt kommer att införas, därefter en jämförelse och en diskussion kring ovannämnda frågor.

Denna jämförelse är tänkt att ge en överblick av vad hushållen betalar idag och kommer att betala i framtiden. Renhållningstaxorna är förvisso exakt återgivna såsom jag har erhållit dem men man måste ha i åtanke att det inte riktigt går att jämföra ett kvarter, Tusenskönan Västerås, med hela kommuner; Borås och Borlänge. Insatserna och investeringarna för en kommun överstiger vida de investeringar man behöver göra för ett fåtal hushåll såsom Västerås Tusenskönan eller Göteborg Styrso/Donsö. I Borås kommun har stora investeringar gjorts i den anläggning som tar hand om de svarta och vita påsarna detta kan i viss mån avspeglas i renhållningstaxorna.

Jag har valt att redovisa villahushållen eftersom renhållningstaxorna för flerbostadshus är relaterade till dess storlek och antal hushåll samt vilken uppsamling och hämtningsmetod man väljer för det källsorterade materialet. Boende i flerfamiljshus har ofta ingen möjlighet till hemkompostering.

Större delen av materialet har erhållits muntligt.

5.2 Borlänge

Borlänge kommun har till skillnad från de övriga deltagande försöksområdena/systemen kommit långt i sitt mål att införa ett kretslopp. Producentansvaret fungerar fullt ut och de entreprenörer som arbetar åt materialbolagen finns stationerade i Borlänge och samarbetet har än så länge varit gott.

Villahushållen har för närvarande en grundavgift på 1200 kr/år (Wallström, 1996). Det man betalar för är:

- 350 kr/år för miljöfarligt avfall, kyl och frys samt deponirest.
- 300 kr/år för komposterbart material inklusive kostnad för kärl, transport och behandling.
- 550 kr/år för brännbart avfall inklusive kostnad för kärl, transport och behandling.

Förutom detta kan ytterligare service väljas till. Renhållarna kan hämta kärlet vid tomgräns för en kostnad av 450 kr/år, större kärl kan erhållas och man kan få hämtning av avfallet oftare

till en högre kostnad. Möjlighet finns också att dela kärl med ett annat hushåll till en lägre kostnad.

För flerfamiljshus är kostnaden 120 kr/år och hushåll och 125 kr/år och hushåll för hämtning respektive inte hämtning av deponirest. Om man har hämtning av det skadliga avfallet spar man in pengar därav den lägre taxan. I övrigt är det svårt att ge en genomsnittlig bild av renhållningstaxan då kostnaden varierar oerhört. I princip är det så att ju större volym avfall man genererar desto mer får man betala. Kostnaden för ett 190 L kärl vid tömning var 14:e dag är för komposterbart material 1276 kr/år och för brännbart 713 kr/år. Det brännbara är billigare att behandla medan kostnaden för hämtning och transport är densamma.

För både villahushåll och boende i flerfamiljshus finns möjlighet att erhålla hämtning av de förpackningar som omfattas av producentansvaret samt returpapper till en extra kostnad. Man kan också välja att bara erhålla hämtning var 5:e vecka till en lägre kostnad. Detta gäller både komposterbart och brännbart.

Den som av någon anledning väljer att inte källsortera kan få komma att betala en tilläggsavgift på 75 kr/kärl och hämtningstillfälle.

5.3 Göteborg

Till dags dato (november 1996) finns två gällande renhållningsavgifter (Jarlsvik, 1996) en lägre avgift om man hemkomposterar och en högre om man sorterar ut det komposterbara materialet och låter Renhållningsverket hämta det. Det finns även möjlighet att välja ett 125 L kärl eller 160 L kärl för sitt avfall, där det större kärlet innebär en högre taxa.

Under 1996 var avgifterna 1089 kr/år för 125 L kärlet och 1208 kr/år för 160 L kärlet om man inte komposterade själv samt om man hemkomposterade 728 kr/år respektive 795 kr/år. Priserna gäller för hämtning varje vecka om man inte hemkomposterar och för hämtning var 14:e dag om man hemkomposterar.

Från och med den 1 januari 1997 sker en ändring av ovanstående och den som hemkomposterar får en renhållningsavgift på:

- 675 kr/år för ett 125 L kärl och 738 kr/år för ett 160 L kärl.

Den som väljer att inte hemkompostera får betala:

- 875 kr/år respektive 1000 kr/år.

För den som i dag inte hemkomposterar innebär detta en ökning av renhållningstaxan från 728 kr/år till 875 kr/år om man har ett 125 L kärl. Med de nya priserna vill man få så många som möjligt att hemkompostera.

Man bör dock observera att om avgifterna för ej hemkompostering skulle ha gällt under 1996 skulle de nya avgifterna för 1997 innebära en sänkning för ett 125 L kärl med 214 kr/år (1089-875).

För de som bor i Göteborg kommer priserna för ett 125 L kärl vid hämtning varje vecka under 1997 för ett villahushåll att bli:

- 1274 kr/år om man inte sorterar sitt avfall.
- 1202 kr/år om man väljer att sortera men ej hemkomposterar.
- 984 kr/år om man hemkomposterar.

5.4 Sollentuna

Ett principförslag¹⁷ har tagits fram till att debitering skall ske efter vikt. En hög fast avgift och liten rörlig del kan inte bli ett alternativ.

I korthet går det nya förslaget ut på:

Avgift 2 kr/kg (avlämnat/invägt). Dock debiteras minst 5 kg/vecka även om lämnad mängd är mindre. Det innebär 520 kr/år som minimiavgift.

Kg priset gäller för alla abonnenter, såväl småhus som flerbostadshus.

Till detta grundpris kommer bonus eller tilläggstjänster.

Alt I (hemkompostering). Grundutbudet är 14-dagarshämtning. Pris 520 kr/år.

Alt II (sortering i två kärl). Grundutbudet är 14-dagarshämtning. Pris 1040 kr/år.

Alt III ("osorterat"). Grundutbudet är 14-dagarshämtning. Pris 1950 kr/år. För denna grupp är kg priset 3 kr.

Förutom den nya principiella taxan kommer ett antal andra tjänster att erbjudas.

- Tätare hämtning för alt II och III.
- Större kärl för småhus, och hämtning inne på tomten samt hämtning av grovsopor.
- Lägre avgift om väljer att dela kärl med ett annat hushåll.

Skillnaden blir stor om man väljer att inte sortera sitt avfall istället för att hemkompostera. 2470 kr/år mot 1040 kr/år.

5.5 Södertörn

I Södertörns samtliga kommuner kommer man att införa en sorteringsavgift från och med den 1 april 1997. Hushållen har blivit informerade om att om inte de gör en källsortering måste kommunen sortera och detta medför ökade kostnader för kommunen. Man har därför föreslagit en tilläggsavgift på 813 kr/hushåll och år. I dag (november 1996) är hämtningsavgiften densamma för källsorterare och icke källsorterare.

Hämtningstaxan är i dag i Botkyrka kommun 910 kr/år. Det man betalar för är:

- 383 kr/år i grundavgift.
- 528 kr/år för en fristående behållare.

För ovanstående gäller tömning var 14:e dag. De övriga kommunerna inom Södertörn har i dag liknande avgifter.

¹⁷ En arbetsgrupp bestående av representanter från miljö- och hälsoskyddskontoret och nämndkontoret har tillsammans tagit fram ett principförslag till att debitera efter vikt. Man konstaterade att huvudsyftet med vägning och debitering efter vikt är att styra till mindre avfall.

Med tanke på att grundtaxan och avgiften för fristående säckhållaren i dag är 910 kr/år kommer den föreslagna sorteringsavgiften att nästan fördubbla renhållningsavgiften; sammanlagt 1723 kr/år.

Alla flerbostadshus har ännu inte infört en längre gående källsortering men de har 1997 på sig att göra detta. Om källsortering inte har införts till den 1/1 1998 kommer man att ta ut en tilläggsavgift på 513 kr/hushåll och år.

5.6Uppsala

I Uppsala kommun har boende i villor möjlighet att få sitt avfall hämtat varje vecka eller varannan vecka (var 14:e dag).

Hushållen har också möjlighet att välja på att kasta sitt avfall i ett 190 L kärl eller en 160 L säck. Normaltaxan är i dag vid hämtning varje vecka (Engström, 1996):

- 1090 kr/år för ett 190 l kärl.
- 1135 kr/år för en 160 L säck.

Om man källsorterar, men ej hemkomposterar blir renhållningstaxorna vid hämtning varannan vecka av brännbart respektive komposterbart avfall:

- 925 kr/år för ett 190 l kärl.
- 940 kr/år för en 160 L säck.

Möjlighet finns även att hemkompostera och få det brännbara avfallet hämtat varannan vecka avgiften för detta är:

- 496 kr/år för ett 190 l kärl.
- 470 kr/år för en 160 L säck.

Att få det komposterbara avfallet hämtat varannan vecka kostar för ett 190 L kärl:

- 496 kr/år.

5.7Västerås

Då producentansvaret trädde i kraft innebar detta för de boende i Brf Tusenskönan att Renhållningsverket inte längre har hand om bortforslingen av förpackningar av plast, papper eller metall. Som ett resultat av detta sänktes renhållningsavgiften.

De renhållningsavgifter som de boende får betala i dag är (Persson, 1996):

För 4 stycken 600 L sopkärl	6289 kr/år
För ett 370 L kärl avsett för kartong förpackningar	690 kr/år
För ett 370 L kärl avsett för metall förpackningar	690 kr/år
Summa	7669 kr/år

Den faktiska kostnaden är 6289 kr/år eftersom kärnen för kartong- och metallförpackningar är en extra service för hushållen eftersom de på vilken återvinningsstation som helst kan kasta förpackningarna gratis. Per hushåll blir detta 110 kr/år (7669 kr/70 hushåll).

En jämförelse med ett liknande kvarter där man inte har källsortering ger:

Kvarteret Lövsångaren 27253 kr/år

Kostnaden är nästan fyra gånger så stor gentemot Tusenskönan. En utökad källsortering lönar sig alltså i Västerås.

Västerås kommun kommer att införa hämtning i tre kategorier från och med den 1 januari 1997. Detta skall vara infört för samtliga hushåll från 1999 med följande renhållningsavgifter för ett villa hushåll:

- 3130 kr/år om man inte sorterar sitt avfall.
- 1790 kr/år om man väljer att sortera men ej hemkomposterar.
- 1215 kr/år om man hemkomposterar.

Skillnaden kommer även här att bli betydlig för den som väljer att inte källsortera och den som väljer att hemkompostera.

5.8Diskussion

Tabell 5.1 Renhållningsavgifter för sorterande hushåll 1996-1997 (inklusive moms)

	Flerbostadshus per hushåll	Villa sorterare	Villa hemkomp	Normal taxa Villa
	Kr/år	Kr/år	Kr/år	Kr/år
Borlänge ¹⁸	100	1200	900	1200 + 3900
Göteborg ¹⁹	n.v.	875	675	984 + tillägg
Sollentuna*	520	1560	1040	2470
Södertörn ²⁰	n.v.	910	910	910+813
Uppsala	438	925	496	1090+tillägg
Västerås ²¹	110	1790	1215	3130

*ej iscensatt.

Avgifterna för sorterare boende i villa gäller för hämtning var 14:e dag. De renhållningsavgifter som har angivits för flerbostadshus kan jämföras men då investeringar

¹⁸ Den som inte sorterar får betala ett tillägg på 75 kr per kärle och hämtningstillfälle. För två kärle med tömning 26 gånger/år blir det ett tillägg på $2 \cdot 75 \cdot 26 = 3900$ kr/år. Dessa avgifter gäller för 1996.

¹⁹ Dessa avgifter skall gälla från 1/1 1997. Från 1997 kommer de som väljer att inte sortera få betala en tilläggsavgift som i dag (november 1996) inte är bestämd.

²⁰ I dag är det framförallt villor som källsorterar. Från och med 1/ 97 införs en tilläggsavgift på 813 kr/hushåll och år för de hushåll som inte källsorterar.

²¹ Då Tusenskönan är ett kvarter med 70 hushåll går det inte att göra en jämförelse med enstaka villor, varför denna siffra får tas med en nypa salt. De siffror som redovisas gäller för boende i villor från 1997-01-01.

och antal hushåll, hämtningsfrekvens mm skiljer sig väsentligt åt mellan de olika områdena bör de erhållna siffrorna tas med en nypa salt.

Frågan, om kostnaden har någon betydelse för en källsortering är svår att besvara. Generellt kan man säga att de flesta är villiga att betala lite mer för en utökad källsortering om man känner att man gör något nyttigt samt om "alla" andra också deltar. Se även kapitel 4.4, varför sorterar inte Andersson.

Möjligheten att sänka de renhållningsavgifter som gäller i dag är inte stora. I samband med att en längre gående källsortering införs måste investeringar i form av kärl eller behållare för de olika fraktionerna, återvinningsplatser i anslutning till flerfamiljshus och villaområden göras. Informationskampanjer i form av TV- och radio reklam, flygblad, informationsmöten och informationsbroschyrer innebär också stora ekonomiska investeringar i inledningsskedet.

För de försök/etablerade system jag har valt att titta på finns stora skillnader. Borlänge och Borås har i dag fullt utvecklade system för omhändertagandet av det komposterbara materialet och de flesta är införstådda med vad en källsortering innebär. De ekonomiska investeringar man har varit tvungen att göra har för Borås inneburit att en viss avspeglning kan skönjas i renhållningsavgiften.

För boende på Styrso/Donsö kommer en liten sänkning av renhållningsavgiften att ske under 1997. För de båda öarna kommer en lägre renhållningstaxa att gälla än för Göteborgsområdet i övrigt.

Trots att man inte kommer att erhålla någon sänkning av renhållningsavgiften vid införande av en längre gående källsortering lönar det sig ändå att källsortera. Detta belyses framförallt genom att se på Borlänge där man kan få betala en tilläggsavgift på upp till 3900 kr/år om man inte källsorterar. Även om man ser på de övriga försöken/etablerade systemen är det dyrare (kommer att bli dyrare) om man inte källsorterar. För ett villahushåll i Sollentuna som väljer att hemkompostera i stället för att kasta allt sitt avfall i samma kärl blir skillnaden 1430 kr/år (2470-1040 kr/år). En väsentlig minskning, och ett bra argument till varför man skall källsortera.

För boende i någon av Södertörns kommuner är skillnaden nästan det dubbla, 910 kr/år om man källsorterar och 1723 kr/år om man av någon anledning väljer att inte källsortera.

Göteborg och Uppsala uppvisar liknande siffror om än inte lika stora.

Är det möjligt till någon form av belöning? En belöning för den som sorterar "duktigt" och rätt vore ju en bra idé. AB Borlänge Energi, AB Stora Tunabyggen och Borlänge kommun ger ut en tidning "Bo i Borlänge" där man informerar om nya projekt och vad som är på gång inom kommunen samt hur källsorteringen fungerar. I denna tidning brukar man ta upp och framhäva de områden som sorterar bra respektive dåligt. Om någon under en lång tid sorterat bra lyfts denne fram och hushållet erhåller en blomma och ett omnämnande i tidningen. Detta kan sägas vara en form av belöning. Ingen vill ju komma med i tidningen för att han, hon eller de har gjort en dålig insats. Även inom Uppsala kommun, kan man i fall man uppvisar ett bra resultat erhålla ett diplom.

På Styrso/Donsö finns möjlighet att ta del av den kompost som det sorterade organiska materialet ger upphov till. Detta kan de boende göra gratis. Tillgång till det komposterbara materialet är något som man skulle kunna utvidga. Som det är i dag får hushållen ofta betala för den färdiga komposten efter det att de har gjort en sortering.

En annan form av belöning, är att de som källsorterar generellt sätt har en lägre renhållningstaxa än de som väljer att inte källsortera eller som ännu inte har integrerats i det nya systemet. För samtliga av de studerade områdena gäller att renhållningstaxan kommer att bli högre (eller betydligt högre) än den är i dag om man väljer att stå utanför en utökad källsortering.

Att införa någon generell belöning blir annars svårt då målet för många av Sveriges kommuner är att införa källsortering för samtliga hushåll. Det blir ju svårt att ge någon form av belöning om alla är med och källsorterar. Det man kan göra är att som Borlänge och Uppsala lyfta fram de områden eller enskilda hushåll som uppvisar ett bra resultat, såväl i deltagande som återvinningsgraden och renheten i det komposterbara materialet. Efter att producentansvaret har införts bör man även undersöka om målen uppnås angående återvinningsgraden av förpackningar.

Det man till slut kan säga efter att ha undersökt de områden som har deltagit i den här studien är att, egentligen ingenting talar för en differentierad taxa. Därför finns ingen anledning att underfinansiera de renhållningsavgifter en utökad källsorteringsverksamhet innebär. Detta är viktigt och man bör ha detta i åtanke då man skall starta upp en källsortering i en kommun.

6 Referenser

Alm, G m fl (1991): *Kompostboken*. Lts förlag.

Andreåsson, U. (1994): *Renhållning och avfallshantering - teknik inom stadshygien. Orsaker, utformning och konsekvenser*. Centrum för teknik- och industrihistoria, CTH, Göteborg. (Rapport 1994-2).

Andersson, T., Invers, P. (1994): *En studie av effektivitet i källsorteringssystemet i Borås*. Examensarbete, Institutionen för vattenförsörjnings- och avloppsteknik, CTH, Göteborg.

Avfallsplan för Borlänge kommun. (1992): Borlänge energi.

Bahram, A., Sjölie, I. (1995): *Undersökning av Sollentuna modellen*. Avfallshantering fortsättningskurs. Kungliga Tekniska Högskolan i Stockholm.

Bartholdsson, O. (1996): Personlig kontakt. SRV återvinning, Huddinge.

Berg, P. EO. (1993): *Källsortering, Teori, metod och implementering*. Doktorsavhandling, Institutionen för vattenförsörjnings- och avloppsteknik, CTH, Göteborg.

Berg, P. EO. (1992): *Manual för beräkning av avfallsmängder*. Naturvårdsverket, rapport 4081.

Kompostering. Hur du komposterar köksavfall och trädgårdsavfall. Gruppförsändelse till samtliga hushåll (1993): Borlänge energi.

Bo i Borlänge. Nr 2, juni -96. Borlänge energi m.fl.

Borås kommun. (1991): *Förslag till avfallsplan för Borås kommun 1989-2000*

Burström, A. (1995): *Kontroll av Uppsalas kompostfraktion*. Uppsala kommun, Gatukontoret Avfallsenheten.

Bylerius, M., Eriksson, P-A. (1995): *Källsortering i Skanska fastigheters bostadsområden i Göteborg*, Examensarbete, CTH, Göteborg.

Engström, O. (1996): Personlig kontakt. Tekniska kontoret, Uppsala.

Görsing, J., Olsson, L. (1993): *Källsortering i Viskafors. En studie av informationens betydelse för återvinningsresultatet*. Examensarbete, Institutionen för vattenförsörjnings- och avloppsteknik, CTH, Göteborg.

Häggström, L. (1994): *Kunskap och motivation. En studie av boråsarnas inställning till källsortering av hushållsavfall*. Examensarbete, Institutionen för vattenförsörjnings- och avloppsteknik, CTH, Göteborg.

- Israel, L. (1991): *Ickeåtervinnare i Borås*. Avfallsgruppen Rapport 7. Institutionen för vattenförsörjnings- och avloppsteknik, CTH, Göteborg
- Jarlsvik, T. (1995): *Plockanalyser av avfallet på Styrso och Donsö, före och efter införandet av källsortering*. Renhållningsverket, Göteborg.
- Jarlsvik, T. (1995): *Enkät om insamlingssystemet för källsortering på Styrso och Donsö*. Renhållningsverket, Göteborg.
- Jarlsvik, T. (1996): *Tungmetallanalyser av kompost från källsorterat hushållsavfall från Styrso och Donsö*. Renhållningsverket, Göteborg.
- Jarlsvik, T. (1996): Personlig kontakt. Renhållningsverket, Göteborg.
- Jerkbrant, B et al. (1990): *Kompostera mera*. HSB, Västerås.
- Johnsson, M. (1996): Personlig kontakt. Renhållningsverket, Borås.
- Klaesson, Å. (1994): Konkreta exempel på förändringsprocessen i en kommun. *Källsortering och återvinning - Sollentunamodellen*. Miljö- och hälsoskyddskontoret, Sollentuna.
- Klaesson, Å. (1996): Personlig kontakt.
- Miljökuriren 1995*. Gruppårsändelse till hushåll i Sollentuna. Ragn-Sells i Sollentuna AB och Miljö- och hälsoskyddskontoret. Sollentuna.
- Miljökuriren 1996*. Gruppårsändelse till hushåll i Sollentuna. Ragn-Sells i Sollentuna AB och Miljö- och hälsoskyddskontoret. Sollentuna.
- Naturvårdsverket, Rapport 4518 (1996): *Producentansvar - det första steget*.
- Naturvårdsverket: *Aktuellt från kretsloppssektariatet*, Nr 2 - 15.
- Nilsson & Schroeder. (1993): *Västerås Tusenskönan*. Renhållningsverket, Västerås.
- Norberg, Kämpe. (1996):
- Persson, P-E. (1996): Personlig kontakt. Renhållningsverket, Västerås.
- Regeringens proposition 1992/93:180. *Om riktlinjer för en kretsloppsanpassad samhällsutveckling*. Riksdagens tryckeriexpedition, Stockholm.
- Renhållningsverket Göteborg (1996): *Blanda, sortera och kompostera*. Förslag till utformning av den framtida avfallshanteringen i Göteborg.
- Renhållningsverket Göteborg (1994): *Nu kan även du som bor i lägenhet kompostera, och ge blommorna ny näring*.

Segeberg, B., Berg, P. EO. (1994): *Svarta , orange och vita påsar i Fritsla och Borås*. Avfallsgruppen, Institutionen för vattenförsörjnings- och avloppsteknik, CTH, Göteborg.

Sollentuna kommun. (1996): *Alla kan kompostera*. Gruppårsändelse till hushåll i Sollentuna kommun. Miljö- och hälsoskyddsnämnden, Sollentunakommun.

Sollentuna kommun. (1996): *Kompostera i din trädgård*. Gruppårsändelse till hushåll i Sollentuna kommun. Miljö- och hälsoskyddsnämnden, Sollentunakommun.

SRV återvinning.(1990): *Källsorteringsförsök i Tullinge och Tumba*.

SRV återvinning. (1992): *Källsorteringsförsök i Tullinge och Tumba*.

SRV återvinning. (1996): *Sofielund-centrum för återvinning*.

SRV återvinning, SKAFAB. (1996): *Från bord till jord*.

SRV återvinning. (1996): *Avfallshanteringen på Södertörn- i kretsloppets tjänst*. Södertörns Renhållningsverk AB, Box 1173, 141 24 Huddinge.

Sundqvist, J-O. (1992): *Källsorteringsförsök i Botkyrka. Sammanställning av plockanalyser och vägningar*. Institutet för vatten- och Luftvårdsforskning, Stockholm.

Uppsala Gatukontor. (1995): *Våra sopor*. Gruppårsändelse till hushåll i Uppsala.

Uppsala kommun. (1994) *Införande av utökad källsortering*. Gruppårsändelse till hushåll i Uppsala, Tekniska kontoret, Uppsala.

Uppsala kommun. (1994) *Källsortering av hushållsavfall i Uppsala kommun*. Gruppårsändelse till hushåll i Uppsala, Tekniska kontoret, Uppsala.

Wallström, B. (1996): Personlig kontakt. Borlänge energi.

7 Förteckning över tabeller

	Sid
Tabell 3.1 Marknader för det källsorterade materialet. (Tabellen omfattar material från Borlänge kommun).	20
Tabell 3.2 Marknader för det källsorterade materialet. (Tabellen omfattar material från Borås kommun).	25
Tabell 3.3 Tungmetallhalter Styrö.	30
Tabell 3.4 Marknader för det källsorterade materialet. (Tabellen omfattar material från Styrö/Donsö (Göteborg-)).	32
Tabell 3.5 Marknader för det källsorterade materialet. (Tabellen omfattar material från Sollentuna kommun).	38
Tabell 3.6 Sammanställning av plockanalyser av insamlat material från försök på Södertörn.	42
Tabell 3.7 Återvinningsgraden. (Återvinningsgraden för komposterbart och brännbart material i Södertörn).	43
Tabell 3.8 Marknader för det källsorterade materialet. (Tabellen omfattar material från Södertörn det vill säga, lägenheter och bostadsrätter i Tullinge samt villor och radhus i Tumba villastad).	44
Tabell 3.9 Marknader för det källsorterade materialet. (Tabellen omfattar material från Uppsala kommun).	50
Tabell 3.10 Marknader för det källsorterade materialet. (Tabellen omfattar material från Västerås, kvarteret Tusenskönan).	55
Tabell 3.11 Renhet och återvinningsgrad av komposterbart material för de olika försöken/etablerade systemen.	56
Tabell 4.1 Komposterbart i svarta påsar (inklusive blöjor).	59
Tabell 4.2 Renhet i svarta påsar (%).	59
Tabell 4.3 Löst avfall i svarta påsar.	60
Tabell 4.4 Svarta påsars innehåll.	60

Tabell 4.5	Återvinningsgraden av komposterbart material med och utan blöjor.	61
Tabell 4.6	Tungmetallhalter i det komposterbara materialet.	64
Tabell 4.7	Gränsvärden för tungmetaller i kompost.	64
Tabell 4.8	Hur många påsar är väl sorterade inom varje bostadsområde.	66
Tabell 5.1	Renhållningsavgifter för sorterande hushåll 1996-1997 (inklusive moms).	72

8 Bilaga 1

Källsortering

”Källsortering innebär särförhållandet av olika former av restprodukter vid källan för att möjliggöra separat insamling som alternativ till att blanda allt till avfall. Källsortering är därmed ingen behandlingsmetod för avfall, utan en metod att styra olika restprodukter till rätt hantering. Källsortering genomförs dels för återvinning, dels i avsikt att minska avfallets farlighet. Pappersinsamling, glasåtervinning samt separat insamling av batterier och miljöfarligt avfall är exempel på fungerande källsortering i hemmen. Återvinning av wellpapp och skrot är exempel på genomförd källsortering på arbetsplatser. ...”

Återanvändning

Återanvändning är att på nytt använda en förbrukad vara eller förpackning för det ursprungliga eller ett likartat ändamål. Ett bra exempel på återanvändning är returglasen för öl och läskedrycker som efter användning återförs till bryggerierna för att diskas och sedan fyllas på nytt. Ett annat exempel är olika hjälporganisationers insamling av avlagda kläder och glasögon samt fungerande verktyg och maskiner, som sedan skänks till behövande i något utland eller i ett katastrof drabbat område. (NE) Bd 19,20.

Återvinning

Återvinning är att återföra begagnat material till tillverkningsprocesser. Jfr >återanvändning som innebär att en vara används på nytt. Återvinning har funnits i alla tider då det rått brist på jungfruligt material eller då utvinningen av jungfruligt material varit dyrare än återvinning av redan använt material. Sålunda har begagnade metallföremål återvunnits i nya smältor i alla tider, finpapper har under många hundra år baserats på återvinning av linnetrasor och glastillverkningen bygger än idag på att en viss återvinning garanterar förglasningsprocessen i den smälta mängden.

Återvinningen är i många industriella processer en naturlig del av hushållningen med resurserna. Sådan återvinning bygger dels på att restmaterialet inte är förorenat, dels är tydligt specificerat till kvalitet. Det är sålunda relativt enkelt att återföra pappersspill på ett pappersbruk till >pappersmaskinen via en upplösare och en förtjockare. Det är likaså enkelt att ta tillvara plastspill vid en extruder och återföra detta spill via en kvarn och en pelletterare. Andra industriella återvinningsprocesser är mer komplicerade, t.ex. återförandet av >svartlutar i massafabrikerna. Där bränns svartluten till grönlut tillsammans med det friggjorda ligninet i stora sodapannor. Grönluten förädlas vidare till vitlut i en mer komplicerad kemisk industriprocess. Denna teknik har fört med sig att förbrukningen av kemikalier minskat vid de kemiska massafabrikerna. Dessutom har de förorenande utsläppen till vatten minskat väsentligt från dessa fabriker.

Återvinning av lösningsmedel kan ske via omraffinering av förorenade, "förbrukade", lösningsmedel från t.ex. målerier eller lackeringsverkstäder. Raffineringen är en slags destilleringsprocess som i stort sett är densamma som den som används vid framställning av jungfruligt lösningsmedel vid råoljeraffinaderierna.

Återvinning har under 1990-talet även blivit en allt viktigare del av konsumtionssamhällets resthantering. Redan i mitten av 1970-talet menade regeringen i en proposition till riksdagen (prop.1975:32) att "avfallet skall betraktas som en resurs" och att återvinningen skulle framstå som en ledstjärna för den samhällets avfallshantering. Med tiden förstod man att detta var en felsyn, avfallet är alltid en belastning. Däremot kan olika

>restprodukter utgöra en resurs under förutsättning att de inte blandas till avfall utan källsorteras och hanteras separat. I en bilaga till statsverkspropositionen 1991, prop 1990/91:91 skrev dåvarande miljöministern Birgitta Dahl att inget avfall skulle få deponeras eller förbrännas osorterat i framtiden. Papper och glas skulle återvinnas och på sikt skulle även det komposterbara materialet återföras i ett odlingskretslopp. Den kanske viktigaste reformen i renhållningslagen som följde av att riksdagen antog propositionen var att kommunerna gavs ett planeringsansvar för avfallshanteringen - även för de i kommunen lokaliserade företagens avfallshantering. I och med detta kom kommunerna att ges huvudansvaret för att alla lever upp till de nationella målen "att minska avfallets mängd och farlighet". I detta arbetet med att minska avfallets mängd är återvinningen en nyckelprocess. I propositionen 1990/91:91 etablerades kretsloppsbegreppet i svensk politik och följdriktigt kom nästa förslag till förändring av renhållningslagen att kallas "Kretsloppspropositionen" (prop. 1992/93:180)

Återvinning förutsätter vanligtvis >källsortering, som innebär att återvinningsbart material aldrig blandas med andra material t.ex. avfall. Under 1980-talet kom återvinning av tidningspapper och glas att bli en naturlig del av den kommunala avfallshanteringen och i takt med att avfallsmedvetande och återvinningsintresset ökade bland befolkningen kom även hemkomposteringen att bli ett realistiskt alternativ för många egnahemsägare med trädgård.

På sina håll, t.ex. i Borås experimenterade man redan i slutet av 1980-talet med storskalig återvinning av komposterbart material baserad på insamling av källsorterat komposterbart material från hushållen. Perioden 1991 - 1995 har Borås kommun byggt upp ett system för insamling av komposterbart material i svarta plastpåsar som slängs tillsammans med de vita soppåsarna i sopnedkast eller soptunna. De svarta och vita påsarna hämtas tillsammans med konventionella renhållningsfordon och transporteras till en optisk sorteringsanläggning som skiljer de svarta påsarna från vita påsar. De svarta påsarna förs till en anläggning som river upp dem och tömmer dem på sitt innehåll, vilket förs till en rötningsanläggning och därifrån till en efterkompostering. Den färdiga komposten säljs sedan uppblandad med bl. sand som matjord. Under våren 1995 kunde Borås kommun ta i drift en fullskalanläggning för optisk sortering, rötning och kompostering. Denna anläggning utnyttjas även av Bollebyggs och Marks kommuner. De vita påsar som frångår innehåller mest brännbart material och transporteras därför till Göteborg för förbränning vid Sävenäs avfallsvärmeverk.

Med en väl fungerande pappers- och glasåtervinning har Borås kommun genom systemet med svarta och vita påsar lyckats mer än halvera sin avfallsmängd. Skall man även ta hänsyn till nyttiggörandet av de vita påsarna som energikälla i Göteborg är avfallsmängden reducerad till 15 à 20% av de restprodukter som faller i hushållen.

När "Kretsloppspropositionen" antogs av riksdagen 1993 kom begreppet "Producentansvar" att stå i fokus. Man lagstadgade nu den redan 1975 introducerade idén om att producenterna skall vara skyldiga att ta hand om det avfall som uppkommer som en följd av att deras varor blir förbrukade. Producentansvaret enligt renhållningslagen innebär att regeringen kan föreskriva att en viss produkt eller grupp av produkter skall omfattas av producentansvar. Producenterna (och importörer) blir då såväl fysiskt som ekonomiskt ansvariga för att deras uttjänta produkter samlas in och tas om hand på ett miljövänligt sätt. Normalt innebär detta att producenterna (och importörerna) sluter sig samman i ett "materialbolag" som tar på sig producentansvaret genom att organisera insamling och marknadsföring av det insamlade materialet, som långt ifrån alltid kan återvinnas i likartade produkter som de ursprungliga. Regeringen har 1995 föreskrivit producentansvar för tidningspapper, wellpapp och kartong

(inklusive dryckeskartong), glas, konservburkar av metall, plastförpackningar samt bildäck och batterier.

Producentansvaret bygger helt på att konsumenten är beredd på att >källsortera och transportera de olika produkterna till uppsamlingsplatsen. Det är därför av stor vikt att så många material som möjligt samlas upp på samma ställe och att dessa ställen ligger inom rimligt avstånd från bostaden. För papper, glas och liknande är detta avstånd normalt kort-kanske mindre än 100 meter bland flerbostadshus. För bildäck kan det emellertid vara mycket långt: försäljningsstället för nya däck tar lämpligen tillvara de gamla i och med att man köper nya.

Konsumenten betalar för producentansvarets genomförande genom priset på varan. Konstruktionen med materialbolag har emellertid fört med sig att kostnaden inte slår igenom på varu- eller förpackningspriset. Därvid får producentansvaret inte den ekonomiskt styrande effekt på konsumentledet som var avsett. Tidigare, när kommunerna hade insamlingsansvaret för det som skulle återvinnas, betalade konsumenterna för återvinningen över renhållningstaxan.

Den på mycket lång sikt, och ur ett perspektiv av ett framtida bärkraftigt samhälle, viktigaste återvinningen är växtnäringsämnenas kretslopp. Fosfor- kalium- och kväveföreningar i urin och fekalier måste återföras till jordbruket. Detta sker idag genom användning av >avloppsslam som gödselmedel på åkermark, med den nackdelen att slammet ofta även bär med sig föroreningar. Detta försöker man nu lösa genom att samla in urin och latrin separat för senare spridning på marken. (NE)