



KTH Arkitektur
och samhällsbyggnad

Institutionen för Fastigheter och Byggnade

Civilingenjör Samhällsbyggnad

Byggprojektledning

Examensarbete nr. 265

Magisternivå, 30 hp

Individuell mätning av hushållsavfall i flerbostadshus

”Ett incitament för minskad klimatpåverkan”

Författare:
Sandra Nilsson

Handledare:
Tina K. Gustavsson

Stockholm 2013-06-03

Examensarbete

Titel	Individuell mätning av hushållsavfall i flerbostadshus
Författare	Sandra Nilsson
Illustratör	Sandra Nilsson
Institution	Institutionen för Fastigheter och Byggnad
Examensarbete nummer	265
Magisternivå	30 hp
Handledare	Tina Karrbom Gustavsson
Nyckelord	Hållbar utveckling, Avfallshantering, Viktbaserad avfallstaxa, Individuell mätning, Flerbostadshus

Sammanfattning

Den totala mängden avfall ökar i Sverige och om 20 år kan vi se en fördubbling av mängden avfall om ingen åtgärd. För att åstadkomma en förändring krävs att människor ser över sina konsumtionsmönster, tar tillvara på resurser i högre grad och ökar återvinningen. En åtgärd som visat vara en bit på vägen till minskade mängder hushållsavfall är viktbaserad avfallstaxa.

Studier har visat att införandet av viktbaserad avfallstaxa leder till en minskning av hushållsavfallet med 20 procent. Ett annat argument till att införa viktbaserad avfallstaxa är att det skapas en mer rättvis fördelning av avfallskostnaderna för hushållen. Idag används viktbaserad avfallstaxa främst för enfamiljshus och det fungerar på så sätt att soptunnan vägs vid hämtning och hushållet debiteras per kilo avfall. Det förekommer även att avfallet vägs och debiteras för flerbostadshus men varje hushåll debiteras inte då efter egen användning. Alltså sker inte mätningen i dagsläget på individuell nivå. För att även hushållen i flerbostadshus aktivt ska minska sitt avfall och få en rättvis uppdelning av taxan har ett förslag presenterats i detta arbete på hur det kan mätas individuellt. Den föreslagna individuella mätningen består av en underjordisk behållare där sopluckan öppnas elektroniskt och användaren registreras, när soppåsen släpps ned i kärlet vägs det och vikten registreras på användaren. Sammanfattningsvis kan systemet i sig fylla flera viktiga funktioner men idag finns inte efterfrågan från politiska styrmedel att införa individuell mätning av avfall i flerbostadshus.

Det byggbranschen kan göra för att minska klimatpåverkan gällande avfallshanteringen i dagsläget är att bygga bostäder där det ges möjlighet till att sortera och är enkelt för de boende att leva hållbart. Det människor kan göra för att bidra till en bättre miljö är att slösa mindre och i större utsträckning förebygga avfall. Använd varor under hela dess livslängd, kassera de inte för tidigt, tänk igenom inköpen samt handla den maten som hushållet äter upp.

Master of Science thesis

Title	Individual measurement of waste in apartment buildings
Author	Sandra Nilsson
Illustrator	Sandra Nilsson
Department	Real Estate and Construction Management
Master Thesis number	265
Supervisor	Tina Karrbom Gustavsson
Keywords	Sustainable development, Waste management, Weight-based tariff, Individual measurement, Apartment buildings

Abstract

The total amount of waste is increasing in Sweden and in 20 years we can see a doubling of the amount of waste if no one acts. To achieve change, it requires people to review their consumption patterns, utilizes the resources to a higher degree and increase recycling. One way to go forward sustainable development is to use weight-based pricing of waste. Studies have shown that the introduction of weight-based pricing leads to a reduction of household waste by 20 percent. Another argument for the introduction of weight-based pricing system is to create a more equitable distribution of waste costs for households. Today, the weight-based pricing uses primarily for villas and houses. It works in that dustbin weighed at delivery and then charged to the household by the number of kilograms of waste. It also happens that the waste is weighed and charged for apartment buildings but each household will not be charged individually. To get households in apartment buildings to actively reduce their waste and get a fair division of the fee has a suggestion been presented in this work, how it can be measured individually. The suggested individual measurement works like this: the opening to the bin will open electronically and register the user and then the waste is being weighed and all data stores on the user. In summary, the system itself fills several important functions but today there is not a demand from the Swedish government introducing individual metering of waste in buildings.

For the construction industry to reduce the climate impact today, regarding waste management, is to build homes where the households have the opportunity to recycle. When planning for new homes it should be easy for residents to live sustainable. And for the human being, the recommendation is to prevent waste, using the products throughout its lifetime, don't discard it too early and think before buying.

Förord

Denna uppsats är det avslutande momentet på Civilingenjörsprogrammet Samhällsbyggnad med inriktning Byggprojektledning på Kungliga tekniska högskolan. Examensarbetet motsvarar 30 hp.

Arbetet är utfört med stöd från Riksbyggen och därför vill jag tacka Kristina Kallin och Charlotta Szczepanowski för all tid och stöttning under arbetets gång. Dessutom vill jag tacka Kristina Sjöblom på Sollentuna Energi som även hjälpt mig och stöttat mitt arbete. Ett riktigt stort tack till min handledare Tina Karrbom Gustavsson som med positiv anda, stöd och guidning hjälpt mig att genomföra denna uppsats. Tänk om alla fick ha en handledare som dig!

Sist men inte minst vill jag även tacka min familj och vänner för att ni alltid tror på mig, ni är bäst!

Stockholm maj 2013
Sandra Nilsson

Innehållsförteckning

Prolog.....	1
1 Inledning.....	2
1.1 Bakgrund.....	2
1.2 Syfte.....	3
1.3 Frågeställning.....	3
1.4 Tillvägagångssätt.....	3
2 Litteraturstudie	6
2.1 Miljöproblem från avfall.....	6
2.2 Viktbaserad avfallstaxa.....	7
2.3 Inställning och beteende.....	8
3 Teori	9
3.1 Hållbar utveckling.....	9
3.1.1 Allmän definition.....	9
3.1.2 Ekologiska fotavtryck	10
3.1.3 Riksbyggens hållbarhetsarbete: "Planeten ska med".....	11
3.2 EU:s miljömål och krav	11
3.3 Sveriges avfallshantering	12
3.3.1 Avfallshierarkins prioritetsordning.....	13
3.4 Individuell mätning inom andra områden.....	17
3.5 Beteende.....	18
3.5.1 Människors kunskap om miljö	18
3.5.2 Styrmedel för ändrat beteende	19
3.5.3 Lewins förändringsmodell.....	20
4 Case: Sollentuna	22
4.1 Bakgrund.....	22
4.1.1 Sollentunas avfallstaxa.....	23
4.1.2 Hushållstyper	23
4.1.3 Soppåsens innehåll	24
4.2 Beräkning.....	25
4.2.1 Beräkningsmodell	25
4.2.2 Samtliga antaganden	25
4.2.3 Beräkningsresultat.....	26
4.2.4 Beräkningsanalys	27
5 Resultat	28
5.1 Förslag på individuell mätning av hushållsavfall.....	28
5.1.1 Beskrivning av systemet.....	28
5.2 Intervjuer & Samtal	29
5.2.1 Individuell viktbaserad avfallstaxa.....	29
5.2.2 Teknik och administration	30
5.2.3 Hushållens beteende och attityd.....	31
5.2.4 För- och nackdelar	32
6 Slutsats	33
6.1 Analys och diskussion.....	33
6.2 Förslag och rekommendationer.....	36
7 Förslag på framtida studier.....	37
8 Referenser	38

9 Bilagor	40
9.1 Bilaga 1. Beräkningarna steg för steg.....	40
9.2 Bilaga 2. Skiss på föreslaget system av individuell mätning av hushållsavfall i flerbostadshus	42

Prolog

Alva bor ensam i en lägenhet på 68 kvm i en bostadsrättsförening där det precis har införts viktbaserad avfallstaxa. Med viktbaserad avfallstaxa debiteras föreningen efter den sammanlagda totala vikt hushållsavfall i föreningen som sedan delas upp andelsmässigt i förhållande till hushållens storlek. I samband vid införandet av detta nya system läste Alva noggrant igenom informationen som skickades ut till samtliga hushåll vilket gjorde att hon fick förståelse för varför hon bör sortera sitt avfall i större utsträckning. Från den dagen tänkte Alva igenom sina inköp, dvs. hon handlar inte mer mat än vad hon äter upp, väljer den förpackningen som bidrar till minst klimatpåverkan och konsumerar i övrigt mer varsamt än tidigare. Alva vill bidra till minskade mängder hushållsavfall både med tanke på miljön men även så att föreningen minskar sina kostnader. Hon sorterar ut papper, kartonger, metallförpackningar, glas, batterier m.m. och hennes restavfall minskar. Bengt bor i samma förening som Alva, tillsammans med sin familj bestående av fru och två barn. Bengt och familjen bor trångt i en lägenhet på 80 kvm och vardagen är full av aktiviteter. När informationen gällande den nya taxan når deras hem åker den oläst rakt ned i soporna. Familjen får dagligen reklam med information, mycket av det orkar de inte läsa så det slängs direkt ned i hushållsavfallet. Bengt med familj anser inte att de har tid att tänka på sortering och att lägga tid på att minska deras avfall. De har svårt att få ihop vardagen som det är och dessutom bor de trångt, i köket får de inte plats att förvara olika fraktioner av glas, plast, papper m.m.

Alvas och Bengts avfallskostnader skiljer sig inte mycket trots det att de två hushållen skiljer sig till antalet personer och mängd avfall. Alva slänger ca 6 kg hushållsavfall per månad medan Bengts familj slänger ca 80 kg per månad. När Alva så småningom inser Bengts familj slöseri med jordens resurser blir hon förbannad och känner att hennes slit och arbete är gjort i onödan, för vad får hon för tack för allt hon arbetat med? När Alva även inser att flera andra i föreningen beter sig som Bengts familj väljer hon att sluta sortera.

Att ha olika ambitioner, intressen och personligheter i en förening som tillsammans ska bidra till minskad klimatpåverkan och gemensamt sänka föreningens kostnader gör att uppgiften blir svår. Resultatet blir att de boende irriterar sig på varandra, soptummet blir stökigt, Alva som ansträngt sig och har lagt tid på att sortera får inget för det och tappat motivationen att fortsätta. Så här kan det se ut i ett flerbostadshus och problemet är att de boende inte får något personligen för att minska sitt hushållsavfall. Den enda lösningen här är att införa individuell viktbaserad avfallstaxa som ger en mer rättvis uppdelning av avfallskostnaderna. Alva kommer då få minskade kostnader medan Bengts familj får högre kostnader, vilket kanske även får en fördel i att Bengts familj börjar källsortera.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Under det senaste århundradet har mänskligheten orsakat extrema förändringar på jorden vilket gett upphov till klimatförändringar (Friman och Hansson, 2008). Denna ohållbara utveckling väcker frågor och ökar intresset av global rättvisa, mänskliga rättigheter, konsumtionsmönster, fattigdom samt funderingar kring vad som är ett gott liv och hur mänskligheten ska förhålla sig till naturen.

Jordens befolkning ökar ständigt och hittills har det funnits en stark koppling mellan mängden avfall och ekonomisk tillväxt/konsumtion (Naturvårdsverket, 2012). Det vill säga att avfallsmängderna ökar när konsumtionen går upp. Efterfrågan på icke förnybara material ökar samtidigt som tillgångarna minskar. Att förändra denna utveckling av ökat koldioxidutsläpp och negativ påverkan på miljön är en av vår tids största utmaningar.

Mängden avfall fortsätter att öka och människor slänger allt mer i sina hushållssopor (Ljunggren-Söderman et al., 2011). Sedan 1990 har den totala mängden avfall räknat per person i Sverige ökat från ca 300 kg till 500 kg per år. Om inget görs för att motverka denna trend beräknas sopberget ha fördubblats inom 20 år. Detta är allvarligt och gör Sverige till den 5:e största avfallsproducenten i Europa räknat per capita. Det är inte hållbart och därför är det mycket viktigt att det sker en förändring inom avfallshanteringen för att minska klimatpåverkan.

Enligt 15 kap. 8 § Miljöbalken ansvarar kommunen för hanteringen av hushållsavfallet. Hur hushållsavfallet hanteras skiljer sig mellan kommunerna då det finns olika förutsättningar, ambitioner och politisk vilja. Det finns olika typer av taxa i kommunerna, t.ex. volym- eller viktbaserad, vilket har gjort att avfallshanteringen och insamlingssystemen blivit alltmer komplexa. För att minska avfallet i Sverige finns flera metoder och incitament för att åstadkomma detta (Jensen, 2011). En av dessa metoder är viktbaserad avfallstaxa och det används av ca nio procent av Sveriges kommuner och allt fler kommuner planerar införa det. En viktbaserad avfallstaxa innebär att de boende betalar för den vikt avfall de slänger och kan på så sätt själva påverka kostnaden för sitt avfall. Detta har införts till största del för villor och radhus men det finns även för flerbostadshus men inte på individuell nivå. För flerbostadshusen har viktbaserad avfallstaxa inte gett någon direkt effekt och anledningen till detta tros vara att flera hushåll delar på samma sopkärl (Schmidt et al., 2012). Med ett individuellt viktbaserat avfallssystem i flerbostadshus finns ett annat utgångsläge. Då hushållen debiteras per kilo avfall skapas ett direkt incitament till att minska mängden avfall.

1.2 Syfte

Detta examensarbete är framtaget med stöd från Riksbyggen med syftet att utreda möjligheterna för individuell mätning av hushållsavfall i flerbostadshus i Sverige. Anledningen till detta är att utreda hur mätningen som incitament kan tänkas påverka de boende i flerbostadshus och om det kan ge minskade mängder hushållsavfall. I dagsläget finns ett fungerande system för enfamiljshus men att införa viktbaserad avfallstaxa i flerbostadshus är mer komplext då alla hushållen i föreningen inte slänger sina sopor i individuella kärl.

För- och nackdelar med att implementera individuell viktbaserad avfallstaxa i flerbostadshus analyseras samt hur mätningen tekniskt sett kan gå till. Effektmålet med det här arbetet är att det ska bidra till en förändrad avfallshantering som i sin tur bidrar till minskad klimatpåverkan. Resultatet från uppsatsen är intressant för ett pilotprojekt i Sollentuna där Riksbyggen planerar för ett flertal nya bostäder.

1.3 Frågeställning

Det finns många frågeställningar inom ämnet avfallshantering och viktbaserad avfallstaxa. Den egentliga frågeställningen i detta examensarbete är om individuell mätning av hushållsavfall är rimligt och borde införas i flerbostadshus i Sverige.

För att finna svaret på denna fråga krävs troligtvis fler utredningar samt en ekonomisk analys av ett individuellt system. Den här uppsatsen söker svaret på var Sveriges invånare befinner sig idag vad gäller utvecklingen av individuell avfallsmätning. Dessutom ses kostnaden över för hushållen vid införandet av viktbaserad avfallstaxa i flerbostadshus för att se hushållens maximala besparing. Utöver det söks svaret på varför individuell viktbaserad avfallstaxa inte används i flerbostadshus i dagsläget och om det finns några hinder – förutom tekniska svårigheter – att implementera det.

1.4 Tillvägagångssätt

Examensarbetets idé tog form efter samtal med en av Riksbyggens projektledare. Vi funderade på vad som krävs för att det enskilda hushållet i ett flerbostadshus vill minska sitt hushållsavfall. Genom att svart på vitt få se hur mycket de slänger var vår första tanke och det var startskottet till att individuell mätning av hushållsavfall i flerbostadshus skulle utredas närmare.

Jag började denna resa med att noggrant läsa igenom tidigare studier, vetenskapliga artiklar och forskning kring ämnena viktbaserad avfallstaxa och hållbar utveckling. Det visade sig att det fanns en hel del att arbeta vidare på och det viktigaste har sammanfattats i litteraturstudien. Nästa steg var att gå igenom böcker, rapporter och annat material för att lyfta fram teorin som ligger bakom allt. Frågorna har besvarats genom en kombination av en beräkningsdel, ett förslag på tekniskt system med tillhörande skiss samt intervjuer. Beräkningar har utförts för fyra olika hushåll i Sollentuna kommun och kallas i uppsatsen för Case: Sollentuna. Detta för att se vad hushållen i Sollentuna, med dagens avfallstaxa, får för besparingar vid minskade mängder avfall. Visar det sig att prisskillnaden är mycket liten, saknas det ekonomiska incitamentet för de boende att minska sin avfallsmängd. Anledningen till att det valts att titta på just Sollentuna är för att Riksbyggen planerar för flera bostäder i kommunen. Avfallstaxorna skiljer sig mellan kommunerna och eftersom resultatet kan vara intressant för ett pilotprojekt i just Sollentuna, har denna kommuns avfallstaxa

varit aktuell. Ett förslag på ett tekniskt system har redovisats och beskrivits för att ge en bild av hur det faktiskt kan gå till.

Intervjuer och samtal har utförts med olika aktörer i avfallsbranschen. Vid urvalet om vilka som skulle intervjuas eller kontaktas gjordes en bedömning utifrån vilka som i ett första steg kan påverka avfallshanteringen utifrån olika vinklar. Beslutet togs att ta kontakt med följande kategorier: *ansvariga för avfallshanteringen*, *fastighetsförvaltare* och *tekniska utvecklare*. Inom respektive kategori ingår olika aktörer, se tabell 1.

Tabell 1. Beskrivning av de intervjuade

Aktörer	Beskrivning
Ansvariga för avfallshanteringen	
<i>Sollentuna Energi/Sollentuna kommun</i>	Ansvarar för att samla in, behandla och återvinna hushålls- och matavfall i Sollentuna. Personer som varit involverade i både möten och gett feedback på uppsatsen är: <ul style="list-style-type: none"> - Avfallschef på Sollentuna energi - Projektchefen på plan- och exploateringsavdelningen
<i>Trafikkontoret</i>	Har det övergripande ansvaret för Stockholms stads avfallshandling. Personen som besvarat frågor är: <ul style="list-style-type: none"> - Teknisk utredare inom avfall
Fastighetsförvaltare	
<i>Riksbyggen</i>	Utvecklar boendemiljöer i nyproduktion och är stora inom fastighetsförvaltning. Involverade personer har varit: <ul style="list-style-type: none"> - Hållbarhetschef - Kvalitets- och miljösamordnare - Projektledare
<i>Sollentunahem</i>	Sollentunahems huvudverksamhet är att skapa, förvalta och utveckla hyresrätter och boendemiljöer inom Sollentuna kommun. De intervjuade bestod av: <ul style="list-style-type: none"> - Byggprojektledare - Två ansvariga för Sollentunahems avfallshandling där en arbetat som fastighetsskötare tidigare.
Tekniska utvecklare	
<i>Sansac</i>	Utvecklar och marknadsför utrustning för källsortering och avfallshandling. Telefonintervju har utförts med: <ul style="list-style-type: none"> - Tidigare VD och nuvarande produkt- och affärsutvecklare med flera års erfarenhet i branschen
<i>Envac</i>	Har automatiserade lösningar för urbana miljöer. Tillverkar och är grundare till sopsugen. Telefonintervju har utförts med: <ul style="list-style-type: none"> - Försäljningschef med 18 års erfarenhet av branschen både i Sverige och internationellt
<i>Aptus</i>	Aptus utvecklar och tillverkar säkerhets- och informationssystem för tryggare fastigheter och trevligare boendemiljö. Personen som kontaktats är: <ul style="list-style-type: none"> - Utvecklingschef på Aptus elektronik AB.
<i>RCO</i>	Utvecklar, tillverkar och marknadsför produkter och lösningar inom elektronisk, nyckelfri läsning. Personen som kontaktats är: <ul style="list-style-type: none"> - Teknikingenjör/Utbildning på RCO Security AB

Då examensarbetets storlek är begränsad har det inte valts att lägga fokus på att kontakta politiker och utföra enkätundersökningar hos boende i flerbostadshus. Dessa grupper representerar även dem delar av avfallshanteringen men har alltså valts att inte undersökas här. Det skulle kunna vara aktuellt för vidare utredning av ämnet.

Telefonintervjuer utfördes med Envac och Sansac som båda är leverantörer av bl.a. källsorteringssystem. Dessa utfördes under ca en timme och syftet med dessa var att utreda de tekniska möjligheterna samt få deras synpunkter och erfarenheter gällande ämnet. Utöver det har de besvarat ytterligare frågor på både telefon och mejl. Med Sollentuna Energi och Riksbyggen har det hållits kontinuerlig kontakt för brainstorming av idéer och diskussioner. Även Trafikkontoret, som ansvarar för Stockholms avfallshantering, kontaktades och bidrog med sina erfarenheter. Intervjuer har även utförts med Sollentunahem och Riksbyggen förvaltning. Dessa aktörer har en överblick gällande hur de boende betar sig i flerbostadshus i dagsläget, Sollentunahem för hyresrätter och Riksbyggen för bostadsrätter. När det var dags att utreda de tekniska möjligheterna visade det sig vara komplicerat. Efter flertalet omvägar blev jag tipsad om att kontakta Aptus och RCO som utvecklar säkerhetssystem. Alla dessa aktörer inom respektive område ger en helhetsbild av avfallshanteringen i flerbostadshus vad gäller användandet av systemet. Samtliga intervjuade har mer än 10 års erfarenhet av branschen och av de intervjuade var fem kvinnor och åtta män. Intervjuerna har analyserats, sammanställts och utvärderats.

Efter genomförda intervjuer, beräkningar i Case: Sollentuna samt en skiss av systemet skrev jag ihop slutsatsen där frågeställningen besvarades. Slutsatsen är en kombination av analys och diskussion på grund av att ämnet visat sig vara ett livligt diskussionsämne och svårt att besvara rakt upp och ned. I det stora hela ses detta examensarbete som en nulägesanalys av Sveriges avfallshantering med viktbaserad avfallstaxa som huvudämne. Förhoppningen från min sida är att regeringen, politiker, naturvårdsverket, kommuner eller någon annan högt uppsatt person efterfrågar individuell mätning av avfall i flerbostadshus. Talar jag från egen erfarenhet så skulle ett sådant införande innebära att jag får ytterligare ett incitament att ändra mitt beteende och sortera i större utsträckning. De flesta av oss som bor i lägenhet vet att den närmaste soptunnan i soprummet alltid blir full först och att skräpar andra ner är vi inte lika noggranna själva. För boende i flerbostadshus ges ofta möjligheten att sortera och ha närhet till containrar men de som sorterar gör det kanske till störst del för att de är miljömedvetna. Ett sätt att få med de andra personerna skulle kunna vara genom det ekonomiska incitamentet.

Min resa genom avfallsvärlden har varit mycket lärorik, hade aldrig kunnat tro att det fanns så mycket att lära om avfall. All kunskap har gjort att jag själv börjat tänka mig för när jag handlar och att ta tillvara på de saker jag inte längre vill ha. Det finns ofta andra vägar att gå än att slänga saker rakt ner i soppåsen. Ett första steg innan köp av en ny produkt är att se över den begagnade marknaden först, dessa saker är redan tillverkade och vid köp av en begagnad produkt slipper en ny produceras.

Det allra sista i arbetet är mina rekommendationer till Riksbyggens framtida bostadsprojekt samt övriga förslag och rekommendationer till mänskligheten gällande avfallsfrågor. Nu är resan slut och jag är glad över allt jag fått vara med om och allt jag lärt mig, nu hoppas jag att även ni lär er något genom denna uppsats och får bättre förståelse om varför vi måste minska vår mängd avfall.

2 Litteraturstudie

När det gäller tidigare forskning och vetenskapliga artiklar inom ämnet hållbar utveckling och avfallshantering finns det en hel del att hämta. Flera uppsatser har analyserats och det har inte hittats någon studie som har berört individuell mätning och registrering av sopor i flerbostadshus i Sverige. De få som nämner ämnet i sina rapporter menar på att nuvarande viktbaserad avfallstaxa inte berör det enskilda hushållet i flerbostadshus och det krävs mer kunskap om vad som skulle ge effekt även för dessa hushåll. Detta ses som något positivt och gör det intressantare att utforska närmare och se vad byggbranschen kan bidra med så att de boende i flerbostadshus vill bli bättre på att sortera sitt avfall. I detta avsnitt beskrivs vad som hittills har lyfts fram och vad tidigare studier konstaterat kring ämnet avfallshantering samt människors attityd och beteende till det.

2.1 Miljöproblem från avfall

På avdelningen miljöstrategisk analys på KTH har en forskningsgrupp utfört beräkningar i syfte att lyfta fram åtgärder som kan bidra till att uppnå miljömålet 2050 (KTH, 2012). Det miljömålet innebär att koldioxidutsläppen ska vara nära noll och idag ligger utsläppet på ca 50 miljoner ton. Resultatet från forskningen visar på att trots den positiva effekten genom förbränning av sopor måste hushållen minska sitt hushållsavfall och sortera i större utsträckning för att kunna uppfylla miljömålen.

Göran Finnveden är professor i miljöstrategisk analys vid KTH och har även medverkat i Naturvårdsverkets forskningsprogram "Hållbar utveckling" sedan 2006. Finnveden menar på att samhället måste ta till tuffare styrmedel för att möta miljömålen och lyfter fram två samhällsåtgärder som han anser vara extra effektiva:

- Krav på återvinning
- Införa viktbaserad avfallstaxa

Återvinningen och förbränningen av sopor har på senare år ökat i Sverige och nästan all deponering av hushållsavfall har försvunnit (KTH, 2012). I Sverige har behandlingsmetoder av avfallshanteringen utvecklats genom energin tas tillvara vid förbränning av sopor. Detta har lett till minskade mängder utsläpp av växthusgaser då energin från förbränningen har gått till bland annat fjärrvärme. Denna utveckling är dock inte tillräcklig för att nå miljömålen. Fortsätter avfallet hanteras som det gör idag kan avfallssektorn som bäst bidra med en minskning på två miljoner ton till 2030. Uträkningar från forskargruppen, på miljöstrategisk analys, visar på att om miljölagstiftningen skärps genom att allt återvinningsbart material återvinns skulle det innebära en minskning på upp till sex miljoner ton. Det är en besparing på en åttondel av Sveriges nuvarande totala koldioxidutsläpp. Dessa siffror visar på att förbättringar av avfallshanteringen är en relevant del för att möta miljömålen.

Forskningsprogrammet SHARP (Sustainable Households: Resources, Attitudes and Policy) har tittat på olika faktorer som påverkar hushållens miljöval (Söderholm, 2008). De kom fram till att flera faktorer spelar roll och sammanfattningsvis har dessa tre punkter konstaterats vara relevanta med hänsyn till denna uppsats:

1. **Samhällsplanering.** Investeringar i infrastruktur och fysisk planering är nödvändiga för att underlätta ett miljövänligt beteende hos de boende. I allmänhet är miljömedvetenheten relativt hög hos hushållen men det som ofta saknas är resurser och strukturer.

2. **Krav på tillverkarna.** Krav och kontroll på företagens tillverkning, marknadsföring och kemikalier. För att samhället ska kunna köpa rätt produkter, ur miljösynpunkt, gäller att de är medvetna om vilka de bör välja.
3. **Situationsanpassad information.** Då hushållens vardag är starkt tids- och rumsberoende samt att responsen på styrmedel skiljer sig åt kan det vara effektivt att utforma situationsanpassad miljöinformation till hushållen.

2.2 Viktbaserad avfallstaxa

Det finns några vetenskapliga undersökningar som har visat att viktstaxa är relativt kostnadseffektivt (Linderhof et al., 2001; Karagiannidis et al., 2008; Dijkgraaf och Gradus, 2004; Dijkgraaf och Gradus, 2008). T.ex. har det visat sig i Nederländerna där viktstaxa införts att det sorterade avfallet minskat med 50 procent och källsorteringen ökat med drygt 20 procent jämfört med fast avgift. Linderhof et al. (2001) har utfört en studie om viktstaxa i Nederländerna, Oostzaan case, där ett liknande system som föreslagits i denna uppsats finns. Det föreslagna systemet finns beskrivet i resultatdelen 5.1.

Det finns ytterst få studier som har undersökt hur illegal dumpning av avfall påverkas av viktstaxa eller andra rörliga taxor. Linderhof et al. (2001) fann dock att illegal dumpning i princip har varit obefintlig i Nederländerna efter det att de införde viktstaxa för hushållsavfallet. En japansk studie visade att problem med nedskräpning var små men att hushållen istället själva bränner avfall var större (Sakai et al., 2008). Dessa studier visar också att till exempel aktiv övervakning med kameror samt information som påverkar hushållens miljömedvetenhet är effektiva metoder att minska problemen.

Även i Sverige har studier visat på en ökning av källsortering vid införandet av viktstaxa (Dahlén och Lagerqvist, 2008; Hage och Söderholm, 2006). I studien utförd av Dahlén och Lagerqvist (2008) visade det sig att i kommuner som infört viktstaxa minskade restavfallet med 20 procent. Denna studie menade även att 95 procent av kommunerna med viktstaxa är positiva till detta. Hage och Söderholm (2006) har även de kommit fram till att viktstaxa främst ökat källsorteringen av plastförpackningar.

En annan studie som varit till stor hjälp gällande effekten av viktstaxa är skriven av Schmidt et al. (2012). Denna studie visar på att en viktstaxa minskar restavfallet främst till förmån för ökad utsortering av matavfall och förpackningar snarare än att förebygga avfall. Studien påvisar även att för en långsiktig effekt bör ytterligare återkoppling genomföras gentemot hushållen, att endast ha viktstaxa är inte tillräckligt.

Professor Finnveden menar på att införandet av viktstaxa gett minskade mängder avfall främst på grund av informationsinsatserna vid det nya systemet (KTH, 2012). Forskningsprogrammet SHARP pekar på moraliska styrmedel och en väl utbyggd infrastruktur som incitament för att öka de boendes engagemang till källsortering (Söderholm, 2008).

2.3 Inställning och beteende

I en vetenskaplig artikel av Hage och Söderholm (2008) var syftet att undersöka vilka faktorer som påverkade hushållens delaktighet av källsortering i Sverige. Resultatet visade på att både ekonomisk oro och moraliska förpliktelser påverkar källsorteringen på hushållsnivå. I studien visar det även att varken sociala eller rättsliga normer berör den enskilda återvinnaren. Däremot visade det sig att åldern har betydelse och att återvinningsviljan ökar tydligt med åldern.

Hage och Söderholm (2008) summerar att de ekonomiska och moraliska motiven har ett ömsesidigt beroende och spelar stor roll för individens engagemang för källsortering, det är viktigt att politiker har kännedom om detta för framtida insatser. En viktig konsekvens av detta fynd är att politiker helst ska presentera färdiga paket som betonar både moraliska skyldigheter av individuell återvinning samt vilka åtgärder som införts för att underlätta för hushållens ansträngningar. Till exempel, om viktbaserad avfallstaxa genomförs bör information om hur åtgärden bidrar till en lättnad för miljön och inte endast direkt uppmärksamhet mot stimulans effekterna av styrmedlet.

Ett examensarbete skrivet av Linnea Thunberg (2012) utredde varför det finns en tvekan till att ansluta sig till matavfallsinsamling. Hon genomförde ett flertal intervjuer med styrelser och privata fastighetsägare i flerbostadshus. Samtliga som intervjuades hade inte anslutit sig till matavfallsinsamlingssystemet. Trots att detta handlar om matavfall är resultatet intressant då det handlar om att implementera ett nytt avfallssystem. Det fanns spridda anledningar till vad som skulle få dem att börja sortera ut matavfallet men något de alla tyckte gemensamt var att ekonomiska incitament är viktigt. Hon skriver att när de talade om ekonomin blev de flesta väldigt engagerade och ingen svarade nej på frågan om ekonomiska styrmedel är relevanta i sammanhanget. Det dök upp argument som:

"Måste peka på någon påtaglig vinst, inte bara miljön"

"Anser inte att det finns tillräckligt att vinna för den enskilde"

"Det är inte motiverande för den som ska sortera ut sitt matavfall om det blir till biogas i en annan kommun"

"Att föreningar kan tjäna på det genom att det blir mindre hushållssopor som det kostar att hämta upp, är ett svagt ekonomiskt argument"

"Nummer ett är alltid ekonomin för styrelser i bostadsrättsföreningar"

3 Teori

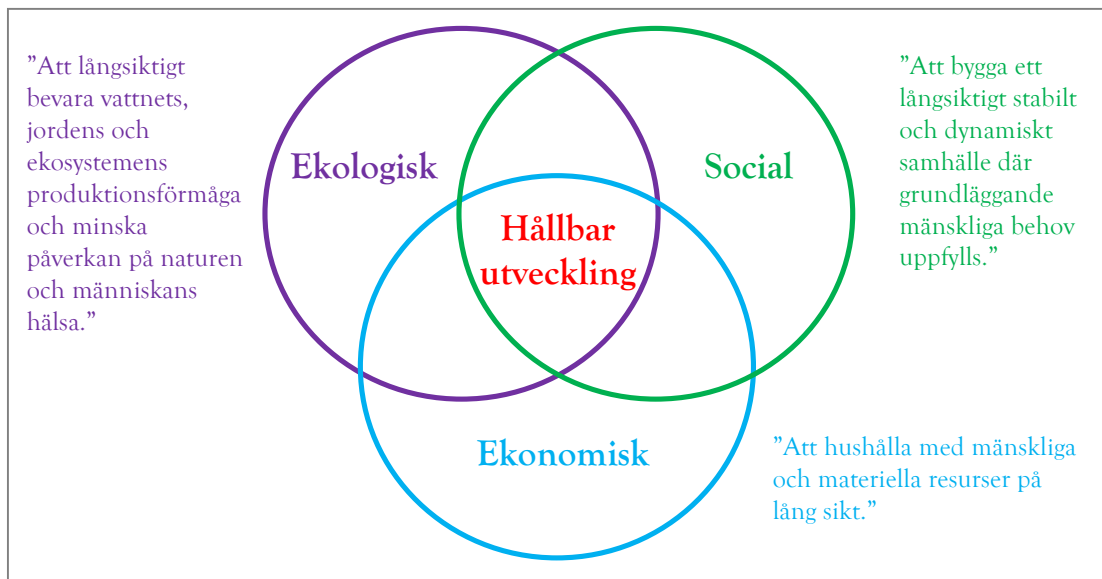
3.1 Hållbar utveckling

Hållbar utveckling används flitigt i flera sammanhang och det är inte alltid självklart vad som menas med det. Vi människor blir i allt större utsträckning medvetna om att spara på miljön och tänker i större utsträckning på vad vi kan göra för att minska vårt koldioxidutsläpp men det är inte alltid det levs ut i verkligheten. Här förklaras vad som menas med hållbar utveckling i det här arbetet samt hur de olika dimensionerna påverkar olika lösningar på avfallshanteringen.

3.1.1 Allmän definition

Vid arbetet inom Brundtlandkommissionen som FN tillsatte i mitten av 1980-talet framtog begreppet hållbar utveckling (Brundtlandrapporten, 1987). De definierade hållbar utveckling som "en utveckling som tillfredsställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillfredsställa sina behov" och den definitionen lever kvar än idag.

Hållbar utveckling handlar om gemensamt ansvar och sammanhållning mellan generationer, mellan kvinnor och män och mellan folkgrupper och länder (Fegler och Unemo, 2001). Idag påverkas världens länder av varandra som aldrig tidigare, både livsstilar och politiskt. Att värna om framtida generationers behov samtidigt som dagens utvecklingsbehov är vad hållbar utveckling syftar till. Begreppet hållbar utveckling tar sin utgångspunkt i en helhetssyn på människors och samhällets behov, förutsättningar och problem.



Figur 1. De tre dimensionerna av hållbar utveckling (RödaKorset, 2010).

Det finns tre dimensioner av hållbar utveckling - ekonomisk, social och ekologisk - och de ska alla tre vara integrerade med varandra, se figur 1. Ofta framställs ekonomisk tillväxt vara förutsättningen för utveckling men samtidigt gäller att om miljön försämras och välbästandet inte fördelas rättvist kan inget land uppnå en hållbar ekonomisk utveckling (Fegler och Unemo, 2001). Social utveckling är därför både ett resultat av och en förutsättning för ekonomisk utveckling. Den sociala dimensionen bygger på att resurser, inflytande och makt fördelas på ett rättvist, jämlikt och jämställt sätt. Det är

även av vikt att alla människor får tillgång till social service och att individen känner trygghet och delaktighet. En förutsättning för social välfärd och ekonomisk utveckling är att ekosystemens tjänster och återhämtningsförmåga värnas. Alla de tre dimensionerna av hållbar utveckling är principiellt lika viktiga men beroende på sammanhang kan fokus och ingång till det sammansatta begreppet variera. Oavsett vad det handlar om ska de tre dimensionerna förstås och hanteras utifrån ett integrerat sammanhang.

I det Europeiska rådet i Bryssel 2006 togs det fram en uppdaterad strategi för hållbar utveckling i EU (European Council, 2006). De centrala målen handlar om miljöskydd, social rättvisa, ekonomiskt välbefinnande och internationellt ansvar. Dessa mål ger en något klarare bild av hur EU arbetar för hållbar utveckling och hur de olika dimensionerna ska bearbetas. Nedan beskrivs de olika målen mer ingående.

Miljöskydd – Att bevara jordens förmåga att ge utrymme till alla former av liv, ta hänsyn till och respektera gränserna för planetens naturresurser och förbättra kvaliteten på miljön. Miljöförurening ska förhindras eller minskas, hållbar konsumtion och produktion ska främjas för att bryta sambandet mellan ekonomisk tillväxt och miljöförstöring.

Social rättvisa och sammanhållning – Främja ett demokratiskt, socialt integrerat, sammanhållet, säkert och rättvist samhälle med respekt för de grundläggande rättigheterna och den kulturella mångfalden som skapar lika möjligheter och bekämpar diskriminering i alla dess former.

Ekonomiskt välbefinnande – Att främja en framgångsrik, innovativ, kunskapsrik, konkurrenskraftig och miljöeffektiv ekonomi som garanterar en hög levnadsstandard och hög, kvalitativ sysselsättning i hela Europeiska unionen.

Uppfylla det internationella ansvaret – Främja inrättandet och försvara demokratiska institutionernas stabilitet i hela världen, baserat på fred, säkerhet och frihet. Hållbar utveckling ska främjas i hela världen och Europeiska unionens interna och externa politik ska stämma överens med en global hållbar utveckling.

3.1.2 Ekologiska fotavtryck

Inom hållbar utveckling finns det något som kallas ekologiska fotavtryck. Ekologiska fotavtryck är ett mått på människors förbrukning av naturresurser. I Sverige är det genomsnittliga fotavtrycket 5,7 globala hektar (gha) medan det globalt tillgängliga utrymmet per person är 1,8 gha (WWF, 2012). Skulle hela världens befolkning ta efter en svensk livsstil skulle det krävas tre planeter för att producera alla resurser och absorbera koldioxidutsläppen. Även det ekologiska fotavtrycket visar på att Sverige måste minska klimatpåverkan för att nå en långsiktigt hållbar nivå. Den stora utmaningen är att gå från ord till handling för att nå de uppsatta miljömålen.

Fotavtrycks målet 2050 innebär att mänsklighetens globala fotavtryck ska ha anpassats till jordens ekologiska bärkraft och att användningen av naturresurserna är fördelade rättvist i världen. För att minska fotavtrycket krävs enligt WWF följande åtgärder:

- I städerna finns potential till stora minskningar och alla svenska städer måste arbeta ambitiöst med hållbar utveckling.

- Det krävs en omställning för en fossilbränslefri ekonomi med fokus på grundläggande behovsområden: energi, boende, mat och transporter/rörlighet. Städer kan erbjuda en resurseffektiv infrastruktur med möjligheter och incitament att välja klimatsmart.
- För att stödja städer och kommuner bör regeringen ta fram nationella mål och strategier för hur det ekologiska fotavtrycket kan minska och anpassas till det globala miljöutrymmet.

3.1.3 Riksbyggens hållbarhetsarbete: ”Planeterna ska med”

Riksbyggen arbetar för ett hållbart samhälle och har tagit ett strategiskt beslut att bli ett hållbart företag (Szczepanowski, 2012). De har som vision att skapa hållbara boendemiljöer med grundvärderingar om långsiktighet, trygghet och samverkan. Det handlar om att skapa lösningar som bidrar till att människor kan bo bra i hållbara miljöer. Genom Riksbyggens arbete med hållbarhet bildas nya affärsmöjligheter som bidrar till ökade marknadsandelar och ökad produktivitet. Dessutom utvecklas företaget ständigt inom hållbarhetsfrågor vilket resulterar i att plötsliga utmaningar undviks.

För Riksbyggen handlar Hållbarhet om tre områden: Ekonomi, Sociala livsmönster och Miljötankande. De tre områdena gäller såväl inom organisationen som för utvecklingen av hållbara lösningar för Riksbyggens kunder. Företagets vision är att vara miljömässigt hållbara. Det definierar de som att organisationen ska bidra till att systematiskt bevara planetens naturliga kretslopp. Mer specifikt har de satt upp sju åtaganden som ska vara genomförda innan 2014:

1. Riksbyggen hjälper medlemmarna till en hållbar livsstil.
2. Ett tjänsteprogram som stödjer kunderna mot en hållbar utveckling
3. Bostadsprojekten är föredömen för hållbara boendemiljöer.
4. En målstyrd verksamhet med tydliga incitament att arbeta mer hållbart.
5. Skapat förutsättningar och verktyg för att arbeta mer hållbart.
6. Alla inom Riksbyggen bidrar till att arbeta mer hållbart.
7. Hållbarhetsarbetet är mer känt bland kunder, medlemmar och medarbetare.

3.2 EU:s miljömål och krav

Miljöförstöringar sprider sig över landsgränser och därför har EU:s miljöarbete en stor roll för att gemensamt i EU arbeta mot ett antal uppsatta miljömål (Miljömål, 2013). Samtliga miljömål är dessa 16 punkter:

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. Begränsad klimatpåverkan | 10. Hav i balans samt levande kust och skärgård |
| 2. Frisk luft | 11. Myllrande våtmarker |
| 3. Bara naturlig försurning | 12. Levande skogar |
| 4. Giftfri miljö | 13. Ett rikt odlingslandskap |
| 5. Skyddande ozonskikt | 14. Storslagen fjällmiljö |
| 6. Säker strålmiljö | 15. God bebyggd miljö |
| 7. Ingen övergödning | 16. Ett rikt växt- och djurliv |
| 8. Levande sjöar och vattendrag | |
| 9. Grundvatten av god kvalitet | |

Särskilda mål som är beroende av internationella åtgärder är: Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning och Ingen övergödning.

Utifrån dessa miljömål har ett flertal etappmål tagits fram för att lättare kunna närma sig målen och här följs ett urval av dess etappmål (Miljömål, 2013):

- Utsläppen av växthusgaser för Sverige år 2020 bör vara 40 procent lägre än utsläppen år 1990. Detta innebär att utsläppen av växthusgaser år 2020 ska vara cirka 20 miljoner ton koldioxidekvivalenter lägre i förhållande till 1990 års nivå.
- Insatser för återanvändning, materialåtervinning och materialutnyttjade av icke-farligt byggnads- och rivningsavfall ska vara minst 70 procent år 2020.
- Senast år 2018 ska minst 50 procent av matavfallet sorterats från hushåll, storkök, butiker och restauranger ut och behandlas biologiskt så att växtnäring tas tillvara, och minst 40 procent av matavfallet behandlas så att även energi tas tillvara.
- EU direktivet har även som mål att fram till 2020 ska 50 procent av allt material som papper, glas, metall och plast från hushåll ha källsorterats (Eu-direktivet 2008/98/EC).

3.3 Sveriges avfallshantering

Varje dag genereras avfall. Antingen genom att något kastas direkt på arbetsplatsen eller i hemmet, eller genom konsumtion som gett upphov till avfall när det producerades (Ekvall och Malmheden, 2012). Avfallet har många olika egenskaper och ursprung och totalt blir mängderna mycket stora.

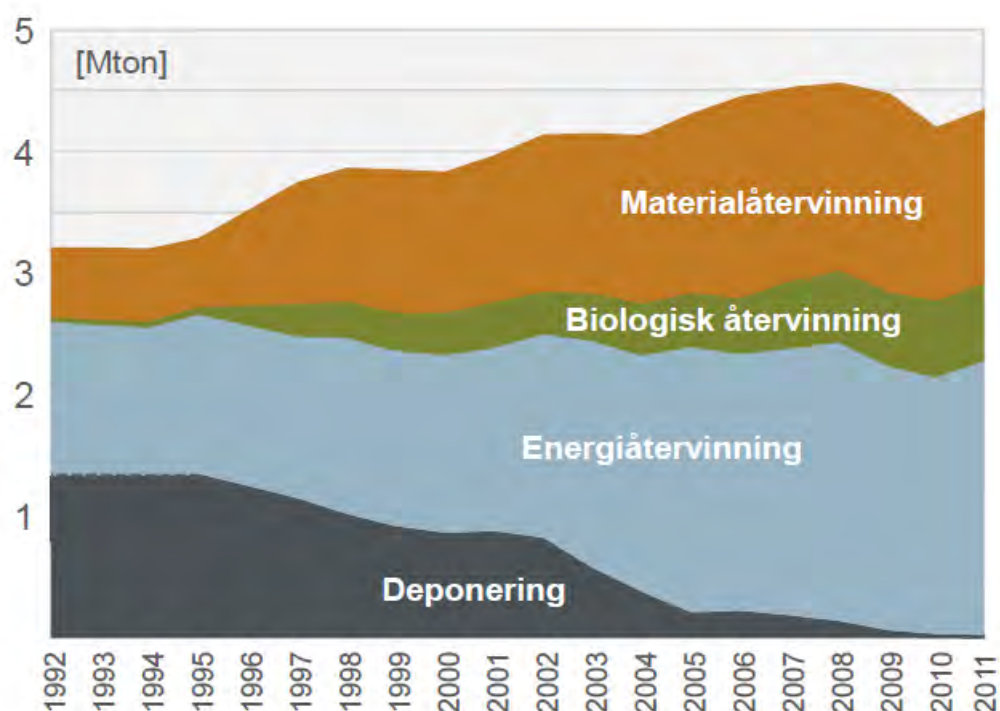
Ramarna för den europeiska avfallshanteringen sätts av EU (Naturvårdsverket, 2012). Utifrån dessa beslutar riksdagen hur den svenska avfallshanteringen ska utformas. I Sverige ansvarar Naturvårdsverket för att ta fram och fastställa nationella avfallsplaner och program för förebyggande av avfall. Sedan är det kommunerna som ansvarar för hushållsavfallet, producenterna för sina respektive produktgrupper och verksamhetsutövare ansvarar själva för det avfall som inte är hushållsavfall. Hushållen har skyldighet att sortera ut och lämna sitt avfall till de olika insamlingssystem som finns. Hushållen har också skyldighet att följa reglerna för avfallshanteringen i kommunen.

Avfall behandlas genom:

- Materialåtervinning
- Biologisk återvinning
- Energiåtervinning
- Deponering

Beroende på vilka egenskaper farligt avfall har kan det behandlas med någon av ovanstående metoder eller flera. Behandling av avfallet genom materialåtervinning minskar miljöpåverkan genom att förpackningar, returpapper, metallskrot, el-avfall, batterier m.m. återvinns och används på nytt vilket sparar energi och råvaruresurser. Genom biologisk återvinning återförs näringen till jorden och kretsloppet sluts. Rötning och kompostering är två metoder för biologisk återvinning. Skillnaden mellan dessa är att rötning ger biogas till fordonsbränsle och biogödsel medan kompost blir till jordförbättringsmedel i trädgårdar och parker. Energiåtervinning är ett effektivt sätt att utvinna energi ur avfallet som ger fjärrvärme och/eller el. Denna metod är lämplig när avfall inte kan återvinnas på annat sätt. Den behandlingsmetod som väljs i sista hand är

deponi och där läggs avfallet som inte kan eller ska återvinnas och förvaras på ett säkert sätt. I Sverige är det förbjudet att deponera brännbart eller organiskt avfall.



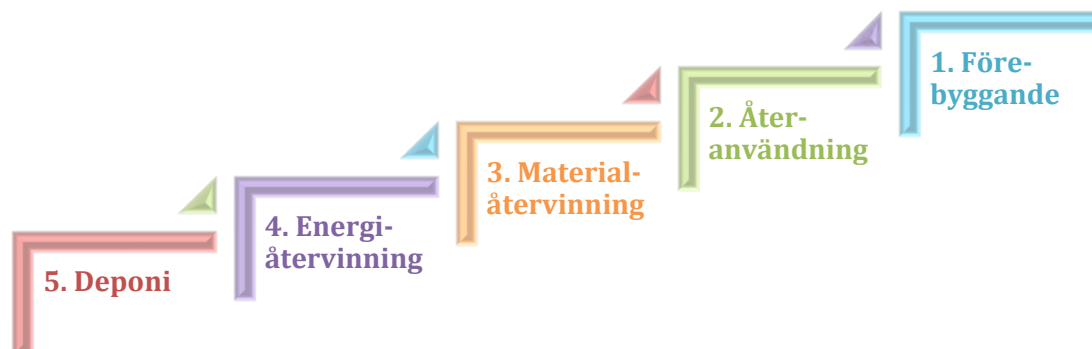
Figur 2. Behandling av hushållsavfallet i Sverige, 1992-2011. Figuren visar hur deponeringen kraftigt minskat det senaste årtiondet medan de andra behandlingsmetoderna har ökat. Figuren visar även att den totala mängden behandlat avfall ökat mellan 1991 och 2011. Källa: Waste Refinery, 2013

Under 2000-talet har Sverige styrts mot en mer miljömässig avfallshantering tack vare kommunernas arbete med riksdagens miljömål (Naturvårdsverket, 2012). Ett lyckat exempel på detta är behandlingsmetoden deponering, som minskat från att utgöra nära fem procent år 2005 till mindre än en procent 2011, se figur 2. Dessutom är Sverige ett av de ledande länderna i EU när det gäller material- och energiåtervinning. Men det räcker inte att behandla avfallet på ett bra sätt. Avfallsmängderna behöver minska och det gör det också om allt material och mat som produceras används så effektivt som möjligt. Nästa utmaning är ett mer resurseffektivt samhälle. EU har arbetat fram en avfallstrappa, även kallad avfallshierarkins prioritetsordning.

3.3.1 Avfallshierarkins prioritetsordning

Avfallshierarkin ska, enligt EU:s avfallsdirektiv, gälla som prioritetsordning för lagstiftning och politik som rör förebyggande och avfallshantering (Naturvårdsverket, 2012). Detta innebär att de regler och styrmedel som styr avfallshanteringen ska överensstämma med hierarkin. Vid tillämpning utav avfallshierarkin ska de åtgärder som anses ge bäst resultat för miljön som helhet vidtas. Anledningar till att kommuner väljer att satsa mer på lägre prioriterade åtgärder, enligt hierarkin, kan bero på svår teknisk genomförbarhet, ekonomisk livskraft och miljöskydd. Det gäller alltså att metoder högre upp i hierarkin medför ökad resurshushållning jämfört med de lägre. I

första hand ska avfallet förebyggas och är inte det möjligt ska det förberedas för återanvändning, materialåtervinns eller energiåtervinns. Den absolut sista metoden är att lägga avfallet på deponi.



Figur 3. Avfallshierarkins fem steg.

1. Förebyggande

Det bästa sättet att minska användningen av jordens resurser och minska klimatpåverkan är att skapa så lite avfall som möjligt. Ett exempel på förebyggande av avfall är vid inköp av mat, endast köpa så mycket mat som hushållet äter upp. Att förebygga uppkomsten av avfall är det högst prioriterade i svensk avfallslagstiftning (Wiqvist, 2012). Sveriges invånare är bra på att återvinna material, energi och näring ur avfallet men vad gäller att förebygga uppkomsten av avfall är de desto sämre. Miljövinsten är större om en produkt aldrig produceras än om den produceras, används och sedan återvinns. Den totala mängden behandlat hushållsavfall uppgick år 2011 till 4,3 miljoner ton. Det är en ökning med 3,5 procent jämfört med 2010. Räknat per person gav varje svensk upphov till 459 kg hushållsavfall 2011 vilket kan jämföras med 443 kg per person året innan.



Bild 1. Förebygga avfall genom att investera i kvalitet.

2. Återanvändning

Förberedelse för återanvändning är nästa steg i avfallshierarkin (Wiqvist, 2012). Det uppkommer alltid någon typ av avfall och det som går att återanvända bör också göra det. Detta kan ske genom att saker skänks bort eller säljs vidare till en second hand butik eller andra forum. Genom att ge kläder, möbler, skor m.m. ett längre liv minskar efterfrågan på nyproducerade varor. Ett av målen i den nationella avfallsplanen är att återanvändningen av hushållens avfall ska öka, bland annat genom att det ska bli enklare att lämna material och produkter till återanvändning eller till förberedelse för återanvändning.

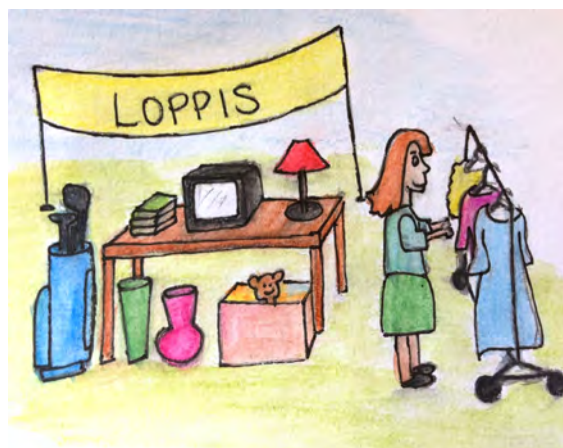


Bild 2. Återanvända prylar genom att sälja på loppmarknad.

3. Materialåtervinning

Steget efter återanvändning är materialåtervinning. Materialåtervinning består till stor del av det så kallade producentansvaret som beskrivits i tidigare avsnitt. Förutom återvinning av papper, glas, metall, plast sker återvinning även genom kompostering eller rötning av trädgårdsavfall. Materialåtervinningen uppgick till sammanlagt 1,4 miljoner ton 2011 vilket motsvarar 150 kg per person (Wiqvist, 2012). Av allt hushållsavfall gick 32,8 procent till materialåtervinning 2011, det är en ökning med 0,8 procent jämfört med 2010. Den biologiska återvinningen uppgick till 650 tusen ton 2011, vilket är en ökning med 4,3 procent jämfört med 2010. Av den totala mängden hushållsavfall går 14,9 procent till biologisk återvinning.



Bild 3. Återvinning genom att källsortera avfallet i olika fraktioner.

4. Energiåtervinning

När avfallet inte kan materialåtervinnas utvinns energin från avfallet till fjärrvärme genom förbränning (Wiqvist, 2012). Under 2011 gick 2,2 miljoner ton hushållsavfall till energiåtervinning. Jämförs de siffrorna med år 2010 är det en ökning med drygt 112 tusen ton. Beräknat per invånare i Sverige är det 235,8 kg hushållsavfall. Av den totala mängden behandlat hushållsavfall går 51 procent till energiåtervinning vilket gör avfallet till en viktig del av bränslet i de svenska fjärrvärmesystemen. Totalt utvanns 15,5 TWh energi genom förbränning. Ur ett europeiskt perspektiv är Sverige det land som utvinner mest energi ur avfallet genom förbränning. Resterna som blir kvar efter förbränningen kallas slag och det består av 15-20 viktprocent av den tillförda mängden avfall. Slagget består även av rökgasrester, ca 3-5 viktprocent. En del av slaggen deponeras, men slaggruset används också som ersättning för naturgrus vid exempelvis konstruktion av vägar och deponier. Rökgasrester deponeras eller används som neutraliseringsmedel vid återfyllning av gruvor



Bild 4. Från hushållsavfallet förbränns soporna och energiutvinns och blir till fjärrvärme.

5. Deponi

Det sista alternativet är deponering. Deponering är den behandlingsmetod som används för avfall som inte kan behandlas på annat sätt, till exempel kakel, porslin och betongkross (Wiqvist, 2012). 38 tusen ton hushållsavfall deponerades 2011, vilket är en minskning med 3,8 tusen ton jämfört med 2010. Räknet per person motsvarar det 4 kg hushållsavfall som går till deponering. 0,9 procent av hushållsavfallet deponerades 2011.



Bild 5. Mängden hushållsavfall som går till deponering har kraftigt minskat.

3.4 Individuell mätning inom andra områden

Det finns idag andra typer av individuell mätning i flerbostadshus i Sverige som el, värme, och vatten. Till en början innan detta infördes var det okänt mark och det har krävts en del studier, utredningar och arbete för att nå dit denna typ av mätning har kommit idag. Individuell mätning av el, värme och vatten är inte helt olikt individuell avfallsmätning och därför beskrivs denna typ av individuell mätning och dess historia i detta avsnitt.

I Sverige finns det inget lagkrav på individuell mätning av värme och varmvatten som det gör i bl.a. Tyskland, Danmark och Schweiz (Berndtsson, 2005). Första gången det installerades mätare för värme och tappvarmvatten i flerbostadshus i Sverige var på 1950-talet. Anledningen till detta var att det erbjöds förmånliga tilläggs lån för mätarutrustningen. Ungefär 10 år senare försvann detta vilket resulterade i att inga mätarinstallationer genomfördes. Under 1970-talets energikriser kom frågan om individuell mätning och debitering upp på tal igen. Då infördes krav på att nybyggda flerbostadshus skulle utrustas med mätning av tappvarmvatten, el och gas. Men även här togs det bort några få år senare då det inte ansågs vara ekonomiskt försvarbart.

Inte helt olikt avfallskostnaderna så ingår vanligtvis värmen och varmvattnet i hyran eller månadsavgiften i flerbostadshus (Boverket, 2008b). Att minimera energianvändningen då flera lägenheters användning är i hopslaget till en kostnad gör att det ekonomiska incitamentet är mycket litet. Används istället individuell mätning och debitering i flerbostadshus skapas incitament till det enskilda hushållet att spara. Individuell mätning och debitering innebär att varje lägenhetsinnehavares förbrukning av värme och/eller vatten mäts och debiteras.

På senare tid har intresset av mätning av värme och vatten i Sverige ökat igen (Boverket, 2008a). En anledning till detta är att 40 procent av energiförbrukningen sker i bostads- och servicesektorn. En annan bidragande orsak är att både svenska och utländska erfarenheter visar på att genom individuell mätning minskar värme- och vattenförbrukningen med 10-30 procent. Dessutom visar det att värme- och vattenförbrukningen varierar kraftigt mellan lägenheter även fast hänsyn tas till yta och familjestorlek. Det individuella beteendet har en stor roll vad gäller energiförbrukningen. Det kan skilja så mycket som en faktor 10 mellan högsta och lägsta förbrukning av varmvatten och en faktor 5 för värmen.

En nackdel med individuell mätning är att värme som tillförs en lägenhet kan spridas till angränsande lägenheter (Siggelsten, 2010). Vilket innebär att grannar tar och ger värme sinsemellan. Detta kan orsaka orimlig fördelning av uppvärmningskostnaderna för vissa lägenheter och särskilt för lägenheter som inte får ta del av en grannes värme åt ett håll.

Individuell mätning och debitering synes vara en relativt enkel metod att spara energi (Boverket, 2008b). De som på senare tid har installerat mätare för värme och varmvatten består till största del av allmännyttiga bolag som fått i uppdrag att åstadkomma en energieffektivisering och ökad status på bostäderna. Anledningen till att individuell mätning inte fått större genomslag i bostadsrättsföreningar kan bero på ovana vid ny teknik och rädsla för tillkommande arbetsuppgifter. För att det ska få ett bredare genomslag krävs sannolikt någon form av statligt styrmedel.

3.5 Beteende

För att det ska vara möjligt att uppmärksamma miljöproblem, ur ett nationellt perspektiv, är det viktigt att beakta vad befolkningen har för miljöintresse och vilken typ av information som är lämplig (Lindén, 2001). Det finns ett tydligt samband mellan individers personliga problemuppfattning och den samhälleligt konstaterade uppfattningen. Detta kan beskrivas genom fyra förhållningssätt; engagerad, oengagerad, protestant och ignorant (figur 4).

		Faktiskt konstaterat miljöhot	
		Högt	Lågt
Subjektivt konstaterat miljöhot	Högt	Engagerad	Protestant
	Lågt	Oengagerad	Ignorant

Figur 4. De fyra förhållningssätten

Ett faktiskt konstaterat miljöhot kallas det samhälleligt konstaterande hotet, vilket hör ihop mer eller mindre med det vetenskapliga konstaterande miljöhotet. Det subjektivt konstaterade miljöhotet är den enskildes uppfattning och värdering av miljöhotet.

3.5.1 Människors kunskap om miljö

Oftast saknas kontroll över och uppfattning om vilka miljöfakta som är betydelsefulla för olika individer (Lindén, 2001). Allmänt har svenska folket en god kunskapsgrund kring natur, samhälle och miljö. Genom utbildningen i skolan har svenskarna fått den teoretiska kunskapen gällande dessa ämnen. Däremot har det visat att människors miljöbeteende är lägre bland den yngre generationen vad gäller miljöanpassade handlingsmönster. Unga människor källsorterar och väljer miljöanpassade färdmedel mer sällan jämfört med de äldre människorna. Dessutom har unga en tendens att konsumera varor som har en hög omsättningshastighet, dvs. de kasseras tidigt och används mindre miljöanpassat. T.ex. köper unga människor vanligtvis mera kläder som tvättas i halvtomma maskiner och som anses vara "ute" efter en kort tid. Unga kan mycket om miljö och väljer ofta rätt produkter men använder de sedan ur fel miljösynpunkt och kasseras dem tidigt. Att det ser ut så här kan förklaras i att unga människor saknar instruktioner eller förebilder som översätter teorin till praktik.

Äldre människor som har vuxit upp i ett mera resurssnålt har praktisk kunskap om hushållning och återanvändning. Denna grupp av människor handlar oftare miljöanpassat när det gäller konsumtion av varor. Generellt kan det sägas att de källsorterar bättre, reser kollektivt, släcker belysningen efter sig och tvättar mer sällan. Däremot har denna åldersgrupp sämre teoretisk kunskap om natur, samhälle och miljö.

Av detta framgår att det finns två typer av kunskap som grund för handling, nämligen teoretisk och praktisk kunskap. Skillnaden mellan dessa kunskaper är att den praktiskt ofta leder till en förändring av handlingsmönster och miljövänliga handlingar. Med tiden dör den äldre generationen ut och den yngre blir äldre. Därför krävs det att teoretisk kunskap även översätts till praktisk handling för att i framtiden kunna förändra konsumtion av varor och minska klimatpåverkan.

3.5.2 Styrmedel för ändrat beteende

Samhället har styrmedel för att påverka människor och få dem att ändra beteende och livsstil för att åstadkomma miljöanpassade handlingar (Lindén, 2001). När det gäller styrmedel för att öka källsorteringen och minska hushållsavfallet är regelbunden återkoppling om hur väl hushållen sköter sin avfallshantering en viktig del (Schmidt et al., 2012). Ett sätt att genomföra det kan vara att tydligt informera på fakturan hur stor mängd hushållsavfall hushållet producerat den senaste perioden och även kanske med en jämförelse från en tidigare period. Att jämföra mellan olika områden för att se hur ett hushåll sköter sig kan också vara intressant, som en morot att få de att fortsätta minska sitt avfall. Information, beröm och jämförelse med andra föreningar kan vara ett första steg mot minskad mängd avfall.

Allmänna metoder för att åstadkomma förändring kan vara genom information, ekonomiska styrmedel, lagar/normer/regler och fysisk planering (Lindén, 2001).

Samhällsåtgärd	Förändringsintention	Ändringspotential
Information	<i>frivillighet</i>	<i>långsam</i>
Ekonomiska styrmedel	<i>påskyndande</i>	<i>katalyserande</i>
Lagar/normer/regler	<i>tvingande</i>	<i>omedelbar</i>
Samhällsplanering	<i>påminna/upppepa</i>	<i>tillvänjning</i>

Figur 5. Allmänna styrmedel för att åstadkomma förändring.

Information

Genom att informera människor och hushåll om betydelsen av att ändra handlingsmönster eller livsstil ges mottagaren möjlighet att frivilligt lyssna och ändra sitt beteende (Lindén, 2001). Vilket leder till att förändringar med denna insatsmetod ofta går mycket långsam. Information kan få personer att inse att dem måste ändra något men endast genom information skapas sällan en förändring i vardagslivets handlingsmönster. Ju mera vanemässigt och väl integrerat i sättet att leva en handling är, desto mera långsam är frivilligvägen. Informativa styrmedel kan också dra nytta av de resultat som visar att om människor tror att andra hushåll är duktiga på att källsortera tenderar man själv också att vara det (Söderholm, 2008). Även på kommunnivå finns tecken på sådana positiva spridningseffekter. Information som lyfter fram t.ex. duktiga bostadsområden kan således öka källsorteringen totalt.

För att konsumenterna ska köpa hållbara varor gäller det att de får hjälp och blir informerade om vilka varor som faktiskt är hållbara (Europeiska kommissionen, 2012). De måste även skyddas emot vilseledande och ogrundade miljö- och hälsopåståenden. Genom ökad efterfrågan på hållbara produkter stimuleras konkurrens och tillväxt samt i förlängningen ges bättre priser på de hållbara produkterna. Denna utveckling belönar företag som arbetar hållbart och säljer varor och tjänster med ett mindre ekologiskt fotavtryck.

Ekonomiska styrmedel

Det finns ett flertal negativa ekonomiska styrmedel så som priser, skatter, böter och avgifter (Lindén, 2001). Syftet med dessa är att förändra ett beteende genom negativt verkande konsekvenser på en handling. Det har visat att negativa ekonomiska styrmedel ofta leder till ett ändrat beteende en mycket kort period. Efter en tid planar effekterna ut av styrmedlet ut då användarna anpassar sig till en högre kostnadsnivå. Det finns även positiva ekonomiska styrmedel som rabatter, återbäring/pant eller bonus och dessa har vanligen en längre varande effekt än de negativa. Ekonomiska styrmedel kan ha en avgörande betydelse för att målen för förebyggande och hantering av avfall ska uppnås. Avfall har ofta värde som resurs och den fortsatta tillämpningen av ekonomiska styrmedel kan komma att maximera fördelarna för miljön. Användningen av sådana styrmedel på en lämplig nivå bör där för uppmuntras, samtidigt som det framhålls att medlemsstaterna själva kan besluta om användning av sådana styrmedel (EU-direktivet, 2008). Det har hittills visats tydligt att viktbaserad avfallstaxa som ekonomiskt incitament inte egentligen har någon ekonomisk påverkan utan att det mer är ett verktyg för att få information att nå konsumenten (Schmidt et al., 2012).

Lagar/normer/regler

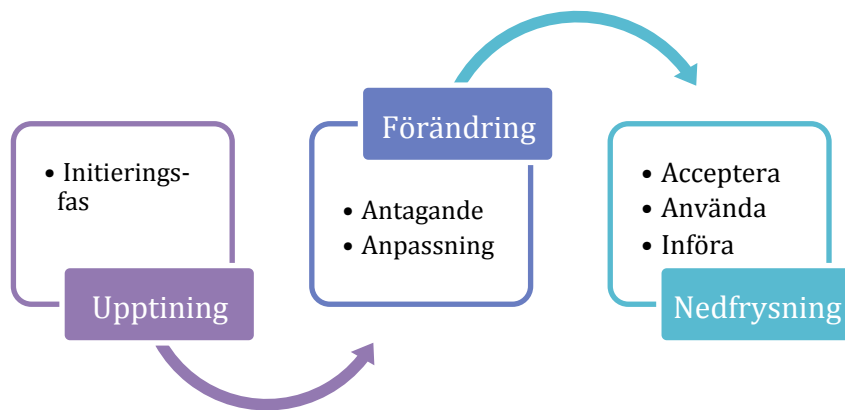
Lagar, regler eller normer som styrmedel har en tvingande påverkan (Lindén, 2001). Vid införandet av denna typ av styrmedel ges både direkt och varaktig effekt på människors beteende. Men det finns undantag då vissa människor i vissa situationer har en stark vilja att motstå tvingade åtgärder. Det kan handla om att tänja på reglernas gränser, överskrida dem eller hitta kryphål så att det gamla handlingsmönstret kan behållas. Av den anledningen kombineras ofta nya regler ofta med negativa ekonomiska åtgärder som böter och skärpt övervakning.

Fysisk planering

Fysisk planering eller samhällsplanering är ett styrmedel som syftar till att människor måste ändra beteende vilket också underlättar en beteendeförändring (Lindén, 2001). Ett väl planerat samhälle resulterar ofta i att ett ändrat handlingsmönster fortsätter följas då det underlättar för människor att leva i en miljöanpassad riktning.

Lewins förändringsmodell

Kurt Lewin är känd som fadern av modern socialpsykologi på grund av hans banbrytande arbete som utnyttjade vetenskapliga metoder och experiment för titta på socialt beteende (Cherry, 2012). Lewin var en nyskapande teoretiker vars bestående inverkan på psykologi gör honom till en av de mest framstående psykologer under 1900-talet (Burnes, 2004). Bland annat teoretiserade Lewin en trestegsmodell för förändring som innehåller följande tre faser: upptining, förändring och nedfrysning. Det bör även nämnas att denna modell har fått kritik för att vara för enkel och kortfattad. Från ett avfallsperspektiv och det mänskliga beteende anses modellen ge en förståelse i hur hushållens inställning till ett nytt avfallssystem kan tänkas ta emot. De tre stegen i Lewins modell beskrivs i figur 6.



Figur 6. De tre stegen i Lewins förändringsmodell.

Steg 1. "Upptining" – *Bli motiverad till ett ändrat beteende*

Första steget i teorin bygger på att det mänskliga beteendet är fastställt av tidigare observationer, inlärande och kulturella influenser (Burnes, 2004). En förutsättning för att ett nytt beteende ska kunna etableras är att det gamla jämviktsläget först måste upplösas. I upptiningsfasen skapas en obalans i jämviktsläget som gör det lättare att arbeta fram en förändring. För att påverka jämviktsläget kan till exempel ökad information och utbildning hjälpa till att ge ökad förändringsbenägenhet eller minskat motstånd till förändringen.

Steg 2. "Förändring" – *Ändra det som måste ändras*

Nästa steg kallas förändringsfasen och i detta steg finns det motivation och en tro på att förändringen är nödvändig. Efter upptiningen befinner sig personer i obalans och i denna fas identifieras nödvändiga åtgärder för att genomgå en förändring (Hatch, 2002). En kortfattad översikt över den nya situationen är nödvändigt för att tydligt identifiera gapet mellan nuläget och det som föreslås (Burnes, 2004).

Steg 3. "Nedfrysning" – *Göra förändringen permanent*

Nedfrysning är det sista steget och inträffar när ett nytt jämviktsläge har skapats och när det råder balans mellan pådrivande och hindrande krafter (Hatch, 2002). Där nya beteenden blir vanliga, vilket inkluderar att utveckla en ny självbild och identitet och att etablera nya relationer. I denna fas stabiliseras jämviktsläget och nya rutiner skapas vilket säkerställer att de nya beteendena inte går tillbaka till de tidigare. Syftet i nedfrysningsfasen är att det nya beteendet ska överensstämma med individernas beteenden, personligheter och miljö för att förändringen skall få bekräftelse (Burnes, 2004). Lewins menade på att en lyckad förändring bygger på en grupps aktivitet, om inte gruppens normer och rutiner förändras kommer den individuella förändringen inte att bli långvarig.

4 Case: Sollentuna

I det här avsnittet ges några exempel på vilka avfallskostnader ett hushåll kan tänkas få i Sollentuna, med individuell viktbaserad taxa. Beräkningarna har gjorts utifrån den nuvarande avfallstaxan och det bör påpekas att vid införandet av individuell avfallstaxa för flerbostadshus borde kommunens avfallstaxa ses över för att uppnå önskad effekt. Vid ett eventuellt införande av detta system är det intressant att titta på vilka besparingar de boende ekonomiskt kan få. För att räkna ut tänkta besparingar på några olika typer av hushåll krävs att en del antaganden görs först. Därför presenteras först en kort bakgrund om Sollentunas invånare och hur stora mängder avfall de slänger varje år. De fasta och rörliga kostnaderna hämtas från Sollentunas avfallstaxa, samtliga siffror i uppsatsen är inklusive moms. Statistik från SCB på Sveriges hushållstyper används för att anta vilka typer av hushåll som ska användas i beräkningen. Dessutom redovisas en plockanalys utförd i Sollentuna för att få en uppfattning om vad soppåsen innehåller och hur många kilo den kan tänkas minska. Till sist presenteras beräkningsmodellen och resultatet för de olika hushållen.

4.1 Bakgrund

Sollentuna kommun har 65 891 invånare fördelat i 25 567 hushåll (Sollentuna kommun, 2012). Av dessa hushåll bor 51 procent i flerbostadshus och resterande i småhus. Kommunen använder sig av viktbaserad avfallstaxa för både småhus och flerbostadshus. Sedan 1994 har kommunen haft frivillig matavfallsinsamling vilket också bidrar till en lättnad från restavfallet. Årligen samlas det in 13 394 ton kär- och säckavfall vilket betyder att varje invånare i snitt slänger 203 kg hushållsavfall per år. Detta kan jämföras med det totala snittet för Sverige som 2011 låg på 235 kg per person och år.

Från en plockanalys som genomfördes i Sollentuna kommun 2012 visade det sig att hushållsavfallets vikt till stor del består av matavfall. För flerbostadshusen var den exakta mätningen 43 procent matavfall. Om invånarna i Sollentuna kommun blir bättre på att sortera ut matavfallet finns stor potential till mindre mängder hushållsavfall. Som redan konstaterats i andra studier (bl.a. Linderhof et al., 2001; Karagiannidis et al., 2008; Dijkgraaf och Gradus, 2008; Schmidt, 2012) har inte viktbaserad avfallstaxa visat på någon större effekt för hushållen i flerbostadshus och genom individuell viktbaserad avfallstaxa kanske den trenden kan vända.

Sollentuna kommun är en av de kommunerna som infört viktbaserad avfallstaxa och även för flerbostadshus. Det går till på så sätt att alla hushåll i fastigheten slänger sitt hushållsavfall i ett och samma sopkärl. Vid avhämtningsdagen kommer sopbilen och tömmer kärlet. Vid tömning vägs kärlet och den uppmätta vikten registreras på fastigheten. Vid eventuellt minskad viktmängd av den totala mängden hushållsavfall märks inte det för varje enskilt hushåll då informationen stannar hos fastighetsägaren alternativt bostadsrättsföreningens styrelse. Matavfall är även något som Sollentuna kommun har satsat på att samla in i separata kär- Detta gör det möjligt för de boende att sortera ut sitt matavfall från hushållssoporna och därigenom minska det. Problemet här är att de personer som bor i flerbostadshus och sorterar sitt avfall inte får något för det och de som slänger osorterat behöver inte betala för det.

4.1.1 Sollentunas avfallstaxa

Enligt miljöbalken (1998:808) är kommunen skyldig att transportera och behandla hushållsavfall inom kommunen. För detta har kommunen rätt att ta ut avgifter som bygger på grunderna i 27 kap. miljöbalken. Sollentuna kommun har delat upp avgiften i tre obligatoriska delar: *grundavgift*, *tömningsavgift*, *viktavgift*. Utöver dessa finns även tilläggstjänster som t.ex. hämtning av grovavfall, extra hämtning m.m.

Grundavgift

Grundavgiften är fast och betalas per hushåll. I grundavgiften ingår ett flertal gemensamma tjänster som kan användas av alla som t.ex. återvinningscentraler, administration, påsar för sortering av matavfall, sopkärl m.m. Grundavgiften visas i nedanstående tabell och kostnaden är per hushåll och år.

Tabell 2. Grundavgift enligt Sollentunas avfallstaxa.

	Sorterar ut matavfall	Sorterar inte ut matavfall
Hushåll i en- tvåbostadshus	715 kr	1625 kr
Hushåll i flerbostadshus	525 kr	840 kr
Fritidshus	225 kr	450 kr
Verksamheter	415 kr	840 kr

Tömnings- och viktavgift vid underjordsbehållare

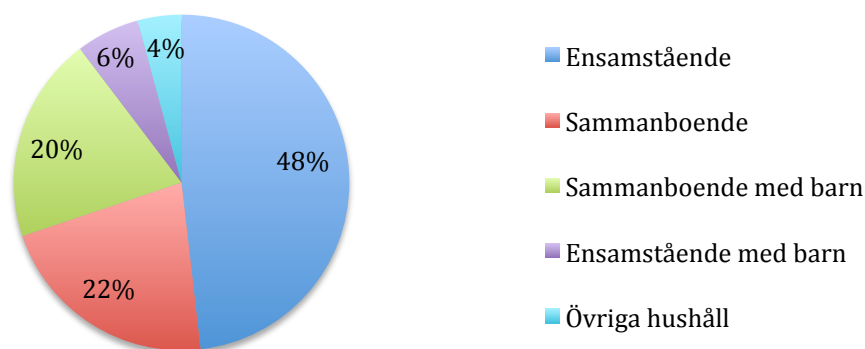
Då underjordsbehållare används som avfallsbehållare ges en tömningsavgift räknat per tömning och behållare. Dessutom tillämpas en behandlingsavgift räknat per ton.

Tabell 3. Tömnings- och behandlingsavgift vid användning av underjordsbehållare enligt Sollentunas avfallstaxa.

	Tömningsavgift	Behandlingsavgift
Underjordsbehållare	455 kr	990 kr/ton

4.1.2 Hushållstyper

Den senaste statistiken visar på att det i Sverige finns totalt ca 4 656 000 hushåll (SCB, 2013). Det genomsnittliga antalet personer per hushåll ligger på 1,98. Som det visas i figur 7 finns det tre större typer av hushåll nämligen ensamstående, sammanboende utan barn och sammanboende med barn.



Figur 7. Fördelning av olika hushållstyper i Sverige.
Källdata: SCB

Den största gruppen hushåll består av enpersonshushåll, nästan hälften av alla hushåll. Sammanboende med eller utan barn är två andra grupper som motsvarar ca 20 procent vardera av befintliga hushållen. Resterande 10 procent består av hushåll med ensamstående med barn och övriga hushåll som inte redan nämnts. Typhushåll i Sverige 2011 antas därför bestå av tre huvudkategorier: *enpersonshushåll*, *sammanboende*, *sammanboende med barn*. Vid beräkningen av möjlig effekt av minskade avfallsmängder och lättnad i kostnader har det valts att titta på de tre kategorierna av hushåll och närmare bestämt dessa fyra hushållstyperna: 1. Ensamstående, 2. Sammanboende, 3. Sammanboende med ett barn och 4. Sammanboende med två barn.

4.1.3 Soppåsens innehåll

Från en plockanalys genomförd 2012 av hushållsavfall insamlat från hushåll i småhus och flerbostadshus i Sollentuna visas att innehållet kan variera, se tabell 4. Vad som kan utläsas från denna analys är att en mycket stor del av innehållet består av matavfall. Vid beräkningen av hushållens avfallskostnader har antagits att vikten på avfallet minskats med 40 procent. Samtidigt har antagits att hushållen därmed minskar sitt matavfall till noll.

Tabell 4. Plockanalys från hushåll i småhus och flerbostadshus i Sollentuna (Sakab, 2012)

	Småhus (korr. andel vikt %)	Flerbostadshus (korr. andel vikt %)
Matavfall	48,97	43,40
Trädgårdsavfall	2,67	1,26
Returpapper(tidningar m.m)	1,26	3,79
Pappersförpackningar och wellpapp	6,45	6,46
Övrigt papper	6,28	5,51
Mjukplastförpackningar	5,92	8,34
Hårdplastförpackningar	3,86	3,29
Övrig plast	0,53	0,15
Glasförpackningar	3,31	3,08
Övrigt glas	0,25	0,10
Metallförpackningar	0,82	1,36
Övrig metall	1,36	1,30
Övrigt obrännbart, t.ex. kattsand, porslin	1,93	1,30
Farligt avfall	0,34	0,17
Elavfall	0,11	0,19
Trä	2,48	0,15
Textil	4,60	4,21
Blöjor, bindor etc	6,90	14,68
Övrigt	1,95	1,26

4.2 Beräkning

4.2.1 Beräkningsmodell

För att räkna på kostnaden för avfallshanteringen vid en underjordsbehållare är upplägget följande, enligt Sollentunas avfallstaxa.

$$\text{Avfallskostnad} = g + t + b$$

- g* grundavgift, enligt avfallstaxans tabell. Finns olika belopp beroende på om de sorterar ut matavfall eller inte.
- t* tömningsavgift, är utformad per behållare och tömning. Alltså måste den kostnaden fördelas mellan antalet hushåll när avfallet ska debiteras per hushåll.
- b* behandlingsavgift, är en kostnad per ton och det är denna del i ekvationen som förändras beroende på hur mycket hushållet slänger.

Alltså ser ekvationen ut på följande sätt för varje enskilt hushåll:

$$\text{Avfallskostnad (enskilt hushåll)} = g + \frac{t \cdot a}{h} + b \cdot m$$

- a* antal tömningar, per år.
- h* antal hushåll, som slänger och/eller har tillgång att slänga sitt avfall i behållaren.
- m* massa, hushållets mängd avfall i ton per år.

4.2.2 Samtliga antaganden

Vid beräkningen av fyra hushålls avfallsavgift per år har ett flertal antaganden gjorts. Varje bostadsrättsförening ser olika ut i form av antal lägenheter och fördelningen av storlek på varje hushåll. Dessa två spelar roll i uträkningen av kostnaden för föreningens totala avfallsavgifter eftersom några av kostnaderna fördelas mellan lägenheterna. Därför gäller inte siffrorna i nedanstående exempel alla utan just detta enskilda fall. För utförlig beräkning, se bilaga 1. För att genomföra beräkningen har följande antaganden gjorts, varav några av dem togs fram i bakgrunden i detta avsnitt. Dessa är samtliga antaganden:

Hushåll 1:	Slänger i genomsnitt 203 kg avfall/år
Hushåll 2:	Slänger i genomsnitt 406 kg avfall/år
Hushåll 3:	Slänger i genomsnitt 609 kg avfall/år
Hushåll 4:	Slänger i genomsnitt 812 kg avfall/år
Antal lägenheter:	55 stycken
Grundavgift:	525/840 kr per år
Tömningsavgift:	455 kr per tömning, fördelat på antal lägenheter
Behandlingsavgift:	990 kr per ton
Antal tömningar per år:	52 stycken (1 gång i veckan)
De olika mängder avfall som tas med i beräkningen:	0 kg avfall 203x0,8 per person & år (Minskning med 20 %) 203x0,6 per person & år (Minskning med 40 %) 203 kg per person & år (Genomsnittlig mängd) 203x2,0 per person & år (Dubbelt så mycket avfall)

Vid sorterat avfall används två stycken underjordsbehållare, en för matavfall och en för övrigt hushållsavfall. Men då antalet tömningar minskar då två behållare används jämfört vid en behållare så antas utförs samtliga beräkningar på en behållare med tömning en gång i veckan.

4.2.3 Beräkningsresultat

Tabell 5. Avfallskostnader för hushåll 1 som består av en person.

Avfallsmängd	Kostnad (kr/år) <i>Sorterat</i>	Kostnad (kr/år) <i>Osorterat</i>
0kg	955	1270
121kg	1075	1390
162kg	1116	1431
203kg	1156	1471
406kg	1357	1672

Tabell 6. Avfallskostnader för hushåll 2 som består av två personer.

Avfallsmängd	Kostnad (kr/år) <i>Sorterat</i>	Kostnad (kr/år) <i>Osorterat</i>
0kg	955	1270
240kg	1193	1508
324kg	1276	1591
406kg	1357	1672
812kg	1759	2074

Tabell 7. Avfallskostnader för hushåll 3 som består av tre personer.

Avfallsmängd	Kostnad (kr/år) <i>Sorterat</i>	Kostnad (kr/år) <i>Osorterat</i>
0kg	955	1270
365kg	1317	1632
487kg	1437	1752
609kg	1558	1873
1218kg	2161	2476

Tabell 8. Avfallskostnader för hushåll 4 som består av fyra personer.

Avfallsmängd	Kostnad (kr/år) <i>Sorterat</i>	Kostnad (kr/år) <i>Osorterat</i>
0kg	955	1270
487kg	1437	1752
650kg	1599	1914
812kg	1759	2074
1624kg	2563	2878

4.2.4 Beräkningsanalys

Tabell 5 - 8 visar att det inte ger några större besparingar om hushållen minskar sin avfallsvikt med 20 procent som är den ungefärliga minskningen för de hushåll som infört viktbaserad avfallstaxa. Vid en minskning på 40 procent som motsvarar vikten matavfall är det inte särskilt stor skillnad heller. Det hushållet som märker av störst skillnad är hushåll 4 som består av fyra personer där besparingen ligger på ca 300 kr per år vid en viktminskning på 40 procent. Att ett hushåll skulle slänga noll kilo avfall per år är högst osannolikt men kan givetvis inträffa. Om hushåll 1 går från att slänga dubbelt så mycket avfall till att inte slänga något sparar det 400 kr per år. Detta kan jämföras med hushåll 4 som sparar 1600 kr per år. Den absolut maximala besparingen som kan uppnås med dagens avfallstaxa i Sollentuna och med underjordsbehållare är att gå från att slänga dubbelt så mycket avfall och osorterat till att slänga sorterat och minska sin avfallsvikt mot noll. För de olika hushållen i ovanstående beräkning fås följande maximala besparingar:

Hushåll 1:	677 kr/år
Hushåll 2:	1079 kr/år
Hushåll 3:	1521 kr/år
Hushåll 4:	1923 kr/år

Det kan ses självklart att hushåll som består av fler personer också slänger och konsumerar mer än de mindre hushållen och därmed borde betala mer. Individuell viktdebitering av avfallet jämfört med en gemensam avgift för hela föreningen ger en fördel för de mindre hushållen då de tidigare har fått betala mer än vad de faktiskt slängt, i de fall där större hushåll slängt stora mängder avfall. Å andra sidan har de större hushållen större möjlighet att spara pengar om de minskar sitt avfall jämfört med de mindre hushållen.

Slutsatsen av denna beräkning är att med dagens taxa finns inget direkt ekonomiskt incitament till att minska mängden avfall. De boende i Sollentuna kommun kan välja att sortera ut matavfall i separata kärl och där ses en större effekt på avfallskostnaderna för hushållen. Det förklaras med Sollentunas avfallstaxa som valt att kraftigt reducera grundavgiften vid sortering av matavfall. Vid införandet av individuell viktbaserad avfallstaxa i flerbostadshus bör delar av taxan förändras. Det finns de kommuner som har ett helt annat upplägg på taxan än Sollentuna kommun, som kan vara till fördel om målet är att minska mängden sorterat hushållsavfall. T.ex. tar Göteborgs kommun inte någon viktavgift för matavfall och har en något större viktavgift för övrigt avfall. Detta medför att de som lägger tid på att sortera ut allt matavfall får en lägre avgift i jämförelse med Sollentunas avfallstaxa då de boende betalar per vikt för både mat- och restavfall.

5 Resultat

För att även flerbostadshusen ska vara med och bidra till minskad klimatpåverkan krävs det att resultat och information kring avfallshanteringen når hushållen direkt och inte enbart till styrelsen i en bostadsrättsförening eller fastighetsägaren. Det är inte helt ovanligt att människor tappar motivation då de inte känner någon delaktighet eller får någon belöning. I resultatdelen presenteras först ett förslag på ett system för individuell mätning av hushållsavfall i Sverige. Sedan ges en sammanfattning av intervjuerna och de för- och nackdelar som finns gällande individuell viktbaserad avfallstaxa.

5.1 Förslag på individuell mätning av hushållsavfall

I ett flerbostadshus samsas flera lägenheter om soprum, återvinningsrum och andra gemensamma utrymmen. För att avfallet ska kunna mätas individuellt per hushåll i ett flerbostadshus krävs antingen att varje hushåll har ett eget sopkärl eller att det mäts på något sätt innan det slängs ned i det stora gemensamma kärlet. Att ha varsitt sopkärl i ett flerbostadshus med flera lägenheter betyder att det krävs ett stort utrymme till förvaring av kärlen och av den anledningen undersöktes det inte närmare. Att däremot installera det gemensamma sopkärlet med lås, våg och dator som registrerar vikten avfall per hushåll känns inte som en helt omöjlig lösning. Införandet av ett sådant system skulle troligtvis innebära en hög investeringskostnad av de tekniska delarna. Tanken med att ha individuell mätning av hushållsavfall i flerbostadshus är att de boende genom att svart på vitt få se hur mycket de slänger blir medvetna om sitt slöseri och börjar på något sätt bidra till en bättre miljö. Detta är en idé som kommuner, byggherrar och andra inom branschen kan fortsätta utveckla och studera för vidare utredning.

5.1.1 Beskrivning av systemet

Det finns många möjligheter att tekniskt utföra ett system som mäter avfallet och delar upp den efter mängden avfall varje hushåll slänger. Men det är viktigt att se till att systemet är anpassat till de boende så att det inte blir för avancerat att använda samt att det lönar sig ekonomiskt med tiden. Syftet med hela mätningen och registreringen är att få de boende mer medvetna om hur mycket de slänger och genom det ekonomiska incitamentet genom avgift per viktenhet ska få de ökad kunskap om miljöpåverkan och i större uträkning tänka mer på sitt avfall.

Förslaget som har tagits upp vid intervjuerna består av en underjordisk behållare utrustad med våg, lucka med elektroniskt lås samt vid öppning av luckan skickas information gällande avfallets vikt samt användarens id-uppgifter till en dator. En skiss av systemet redovisas i bilaga 2. För en mer genomgående beskrivning av systemets olika delar, se tabell 9 på nästa sida.

Tabell 9. Beskrivning av de olika delarna där avfallet mäts individuellt i ett flerbostadshus.

Del av systemet	Finns utvecklat i Sverige	Beskrivning
Underjordsbehållare	Ja	Underjordsbehållare är ett djupbehållarsystem för avfall där 60 % av behållaren är installerad under marken. Behållaren har ett nedkasthål ovanför marken. Tömning sker med lastbil utrustad med kran.
Lucka med lås och registrering	Delvis	På underjordsbehållare finns idag möjlighet att utrusta luckan med elektronisk öppning. Däremot har det inte under detta arbetes gång visat sig finnas luckor på underjordisk behållare som är utrustade med registrering av användare som sedan lagras. Registrering av användare och fraktion finns däremot utvecklat på sopsugen.
Våg som väger avfallet	Nej	Antingen om botten av den underjordiska behållaren är utrustad med våg eller om avfallet placeras på en våg innan den fortsätter ned i behållaren tros vara två alternativ. Den tekniken finns inte för hushållsavfall i Sverige, i varje fall känner ingen av tillverkarna som kontaktas till något liknande i Sverige.

5.2 Intervjuer & Samtal

5.2.1 Individuell viktbaserad avfallstaxa

Alla som kontaktades under examensarbetets gång fick frågan: "Känner ni till individuell viktbaserad avfallstaxa i flerbostadshus i Sverige?" Samtliga svarade nej men några nämnde att de hört att det ska finnas i andra länder. Detta undersöktes närmare och det visade sig att det finns ett liknande system som föreslagits här i Holland och Schweiz.

Anledningen till att Sverige inte infört individuell mätning i flerbostadshus tros vara av ett flertal anledningar men huvudsakligen att politiska styrmedel saknas. En känd reaktion som uppstått när frågan ställts har varit: "Åh, det har jag inte tänkt på tidigare". Avfallsfrågor tycks inte ha lika hög prioritet som exempelvis energiförbrukningen i dagsläget.

Aktörerna som arbetar med avfallsfrågor menar på att individuell viktbaserad avfallstaxa i flerbostadshus är intressant för framtiden. En teknisk utredare på Trafikkontoret i Stockholm tror att individuell mätning och registrering av hushållsavfallet på lägenhetsnivå är intressant för framtiden särskilt med tanke på att det går mot att mer betalas efter förbrukning.

Före detta VD och nuvarande produkt- och affärsutvecklaren på Sansac berättade under intervjun om att det varit mycket tyst senaste tiden gällande individuell mätning av avfall i flerbostadshus. Varför det är så går inte helt att svara på men det spekuleras i att det inte anses vara mödan värt att införa ett system för individuell avfallsmätning. Han tror inte heller att det är värt det, då kostnader och tekniska svårigheter gör det för komplicerat och det har helt enkelt inte funnits någon som valt att satsa på det och gå vidare med det.

Andra anledningar till att individuell viktbaserad avfallstaxa inte finns i Sverige idag kan bero på att avfallet bränns och används till fjärrvärme. Skulle Sverige satsa fullt ut på att minska det osorterade avfallet minskar även mängden energi från avfall som blir till fjärrvärme. Därför har avfallsminimering och förebyggande av avfall förmodligen inte lika hög prioritet hos samtliga aktörer. Sverige har kommit långt vad gäller behandling av avfall men behöver bli bättre på att förebygga avfall.

I nuläget finns det alltså ingen efterfrågan av individuell mätning av hushållsavfallet i flerbostadshus och det kan förklaras med att det inte misstänks vara ekonomiskt och tekniskt försvarbart. Dessutom saknas politisk styrning från regeringen/kommunerna att införa individuell viktbaserad avfallstaxa.

Att införa individuell viktbaserad avfallstaxa i form av att utrusta en underjordsbehållare med lässystem, identifiering och registrering av vikt tror de flesta intervjuade är möjligt. Då det visats att ett liknande system finns i andra länder än Sverige tyder på att det fungerar men än så länge finns inget i Sverige. En anledning till det kan vara att det inte finns så stort incitament från kommuner att minska allt för mycket av restavfallet då det används till fjärrvärme.

Teknikingenjören på RCO tror att idén med individuell mätning av sopor är en bra idé. Företaget arbetar med att ta fram olika efterfrågade lösningar på marknaden och vad gäller individuell mätning av avfall i flerbostadshus, så finns inte det idag.

Vid eventuellt införande av individuell viktbaserad avfallstaxa för flerbostadshus bör val av område tänkas igenom. Försäljningschefen på Envac påpekade att ett system som mäter avfallet individuellt nog kan fungera men att det lämpar sig bättre i vissa områden än andra. Områden som kan anses lämpade är delar där miljöaspekten har hög prioritet och de boende har det gott ställt. Exempelvis i områden som har det ekonomiskt svårare kan införandet av systemet innebära att sopor dumpas illegalt. Utöver att tänka över området bör även ett flertal andra saker tänkas igenom som underhållskostnader, reparationer, installation, illegal dumpning m.m.

5.2.2 Teknik och administration

System för individuell mätning och debitering av avfall är inget nytt. Utanför Sveriges gränser finns leverantörer av färdiga lösningar på ett sådant system men än så länge inte på den svenska marknaden. I Sverige finns däremot några kommuner som styr access till olika typer av sopkärl via läsare. Vid intervjun med Sansac visade det sig att underjordsbehållare går att utrusta med lässystem som öppnas med en access kontroll vid beställning av behållare från dem. Men det finns även fastighetsägare och kommuner som efter att de fått sopkärlet tar dit egen lässmed och installerar någon typ av läs på kärlet. Detta är ofta för att rätt personer ska slänga i rätt sopkärl och vid

matavfallskärl kan det vara för att säkerställa kvaliteten på avfallet. Bland annat kräver Stockholms stad lås på inkasten för matavfall.

Vid införandet av teknik i soprum tål det att tänkas på att det kan vara mycket aggressiv miljö i sopbehållare. Aptus rekommenderar att elektroniken ska gjutas in för att inte förstöras. Tidigare erfarenhet har visat att kretskort i kortläsarna på sopcontainrar har fräts sönder om de inte gjutits in först. Vad gäller att väga sopor så är det inget någon av de intervjuade känner till. Men tillverkarna av låssystem tror inte att det skulle vara några problem för dem att få det fungera. T.ex. Aptus är idag leverantör av passagesystem som har mätning av elförbrukning och temperatur integrerat i centralenheterna. Vid samtalet med Aptus förklarade utvecklingschefen att de utan allt för mycket utveckling skulle klara av att skicka en läsöppningssignal och sedan ta emot ett mätvärde från en våg men hur det mekaniskt ska gå till är de inte experter på. De har dessutom ett system för att koppla ihop mätvärdet med en kund/lägenhet.

En helt annan teknisk lösning som Envac nämnde var att installera LCD-skärmar med uppdaterad information i trappuppgången eller hissen i ett flerbostadshus. Detta berättade försäljningschefen på Envac var en stor satsning i Hong Kong och syftet med dessa är att få ut informationen på ett modernt och enkelt sätt till de boende. Dessutom ska tilläggas att Envac har sopsugssystem som registrerar vem som kastar och vilken fraktion, dock utan våg. De har däremot volymbegränsade inkast tillsammans med registrering och det innebär att varje användare ges tillgång till en viss volym på sitt id-kort.

5.2.3 Hushållens beteende och attityd

Från intervjuerna kan det enkla svaret på varför dagens system av viktbaserad avfallstaxa för flerbostadshus inte ger någon effekt bero på att det varken finns en morot eller piska till ändrat beteende. Vid samtalet med Sollentunahem berättade de att avfallskostnaderna inte redovisas på hyran för deras hyresgäster. Hyran är en klumpsumma av flera kategorier och hur stor del av de boendes hyra som går till avfallshantering har de alltså ingen koll på. Sollentunahem själva är osäkra på om det skulle göra någon skillnad på om de visste hur stor del av hyran som gick till avfall eller inte. Så länge de boende slänger sitt avfall i gemensamma kärl och delar på kostnaderna lär det inte bli någon skillnad. Det finns alltid folk i hyreshus och bostadsrättsföreningar som missköter sig och slänger saker i sopkärlen som inte hör hemma där, vilket bidrar till att det smittar av sig på andra i huset.

Även Riksbyggens kvalitets- och miljösamordnare menar på att det saknas incitament att minska sitt avfall då en förening har gemensamma kärl. Ytterligare en förklaring till att hushållen i flerbostadshus inte minskar sitt avfall kan vara att de redan anser sig bidra till ett litet ekologiskt fotavtryck med tanke på att de delar på mycket till skillnad från villahushållen.

Utseendet på soprummet och tillgängligheten spelar stor roll för hur de boende betar sig då de slänger sitt avfall. Sollentunahem förklarade att de boende måste ges möjligheten att kunna sortera för att faktiskt göra det. En personlig erfarenhet från en av de intervjuade var vilken otrolig skillnad det blev då hans hyreslägenhet ombildades till bostadsrätt. Vid ombildningen fräschades soprummet upp och föreningen tog fram krav och satsade på att hålla en högre standard på avfallshanteringen. Personen i fråga förklarade att dessa insatser resulterade i ett helt nytt soprum. Sollentunahem har

erfarenhet av att oavsett hur fint och lättillgängligt soprummet är finns det alltid någon som inte gör rätt och så kommer det alltid vara. Tidigare fastighetsskötare på Sollentunahem räknade ut att ca 10 procent av arbetstiden varje dag lades på avfall. Med avfall menas då städning utav soprum och andra utrymmen där slarviga personer ställt eller slängt sopor på fel ställen.

Då ämnet började diskuteras visade det sig att det fanns många erfarenheter gällande människors inställning och attityd till sopor och soprum. En annan person berättade om en pensionerad man som ville hålla sig sysselsatt om dagarna och erbjöd sig sköta föreningens soprum. Detta togs givetvis tacksamt emot och mannen höll soprummet skinande rent, flyttade felplacerade saker till rätt ställe och dessutom var han iklädd frack och hatt. Genom att soprummet ständigt hölls fräscht, förändrades de boendes attityd och inställning till sopor. Personen på Sansac nämnde även att utseendet på kärnen i soprummen spelar roll i hur människor vårdar rummet. Idag finns det t.ex. soprum med öppna stora kärler där de boende kan slänga ner lite vad de vill. Har kärlet istället en mindre öppning tas möjligheten att slänga stora föremål bort.

5.2.4 För- och nackdelar

Genom samtliga intervjuer har det lyfts fram både för- och nackdelar med att mäta avfall individuellt, se tabell 10. En av nackdelarna har visat sig vara att folk i flerbostadshus som bor i socialt utsatta områden kan ha en tendens att slänga sopor i allmänna sopkorgar, eller dumpar de i källsorteringen. Allt för att undvika att de blir debiterade för sina sopor. Problemet är att varje gång sopluckan öppnas medför en kostnad vilket kan resultera i att soporna slängs någon annanstans. En annan nackdel är den administrativa delen, ju mer teknik som införs desto mer behöver underhållas och kan gå sönder. För att systemet ska kunna vara pålitligt krävs kontinuerligt underhåll och kontroll att vägen visar rätt. En av de stora fördelarna med att mäta avfall individuellt är att det sker en mer rättvis uppdelning av kostnaderna, de som slänger mindre får betala mindre och de som slänger mer får också betala mer. En annan huvudsaklig fördel är att mängden avfall minskar, flera erfarenheter från intervjuerna tillsammans med tidigare forskning har visat att det sorterade avfallet minskat med 20 procent. Det visar på antingen en ökad sortering eller minskad uppkomst av avfall, oavsett vilket är det en handling i rätt riktning.

Tabell 10. För- och nackdelar med individuell avfallsmätning i flerbostadshus som lyfts fram under intervjuerna.

Fördelar	Nackdelar
Minskade mängder hushållsavfall	Dumpning av sopor
Mer rättvis uppdelning av avfallskostnaderna	Underhållskostnader och reparationer
Ges direkt belöning till boende som minskar sitt avfall med lägre avgift	Måste hantera klagomål från de som anser att de blivit debiterade felaktiga vikter
Möjlighet till trevligare arbetsmiljö vid avhämtning och lämning av soporna	Komplicerade tekniska lösningar som kan innebära att något går fel
Ökat intresse för avfallsfrågor i samhället	Höga investeringskostnader både tekniskt och administrativt vid införandet av systemet

Slutsats

5.3 Analys och diskussion

Syftet med examensarbetet är att besvara om det är möjligt att införa individuell mätning av hushållsavfall i flerbostadshus i Sverige. Vad gäller frågan huruvida det är möjligt eller inte blir det enkla svaret att det är tekniskt möjligt. Efter genomförda intervjuer samt litteraturstudien visade det sig att det finns liknande system i andra länder men inte i Sverige. Men med möjligt innebär även att det ska vara rimligt i förhållande till risker och kostnader. Dessa frågor är inte lika enkla att svara på då det helt beror på kommunens ambition, intresse och vilja att minska mängden avfall. Enligt litteraturstudien och teorin finns många fördelar med att använda viktbaserad avfallstaxa då det visat ge ca 20 procent mindre hushållsavfall efter sortering av förpackningar m.m. Med individuell viktbaserad avfallstaxa i flerbostadshus skapas ett direkt incitament även för dessa hushåll att minska sitt avfall. Både teorin och intervjuerna pekar på att så länge flerbostadshusen gemensamt delar på kostnaderna för avfallet sker ingen större förändring utav minskade avfallsmängder.

Det är konstaterat att något nu måste göras för att de uppsatta miljömålen ska nås och att mängden avfall inte ska fortsätta öka. Av den enkla anledningen borde individuell viktbaserad avfallstaxa i flerbostadshus införas, sett till att det minskar mängden avfall och ökar hushållens miljöintresse. Vad gäller människors beteende och attityd till avfall och avfallshantering finns det en hel del att arbeta med. Dagens unga har stor teoretisk kunskap gällande miljön men saknar den praktiska kunskapen. Genom ett mer medvetet samhälle gällande både teoretisk och praktisk kunskap av miljön och avfallens påverkan kan det ske en förändring. Om individuell mätning av avfall är hela lösningen på problemet kvarstår att se men förmodligen är det en del av lösningen.

I toppen av avfallshierarkin ligger förebyggande och återanvändning av avfall. Både förebyggande och återanvändning är svårt att mäta i jämförelse med de övriga behandlingsmetoderna, materialåtervinning, energiåtervinning och deponering. Genom individuell mätning och debitering utav avfall kan hushållen klättra högre upp på avfallstrappan. Då det finns ett direkt incitament till att minska sitt avfall samt en vilja att ta in information som ökar kunskapen och medvetenheten om miljön.

Det blir allt vanligare att användning av tjänster mäts individuellt. En gång i tiden fanns inte system för individuell mätning av energiförbrukning i lägenheter som det gör idag. Då var all energiförbrukning hopslaget till en månadskostnad baserat på medelvärdet för hela fastighetens användning, precis som det fungerar för flerbostadshusen med avfallskostnader idag. Idag finns möjligheten att installera system i bostaden som mäter hushållselen och varmvattnet individuellt och hushållen faktureras för det de faktiskt använder. För de flesta anses det vara ett rättvist system medan för andra ses det som en nackdel. Individuell mätning av avfall i jämförelse med mätning av exempelvis värme är att mängden avfall ett hushåll genererar beror endast på det enskilda hushållet och ingen annan. Som visats i tidigare studier kan intilliggande lägenheter ha nytta av varandras värme och av den anledningen är inte alltid individuell mätning av värmekostnader rättvist uppdelat. Sett till individen och hushållens inställning till avfall är individuell viktbaserad avfallstaxa i flerbostadshus något positivt. Varje hushåll kan själv styra sina kostnader och genom mätningen ser hushållen tydligt hur mycket eller lite de bidrar med till minskad klimatpåverkan.

Sverige behöver bli ett mer resurseffektivt samhälle och som det ser ut idag slösas det alldeles för mycket. Människor som bor i Sverige är medvetna om att någon tar hand om avfallet och konsekvensen av att göra fel är näst intill obefintlig för individen. Skulle en soppåse ställas på fel ställe eller precis bredvid sopkärlet finns alltid någon som så småningom ställer det tillrätta. Detsamma gäller behandlingen utav hushållsavfallet på förbränningsstationerna, oavsett vad som slängs ned i soppåsen blir det behandlat. Skulle hushållen själva få betala för mängden avfall de kastar skulle förmodligen inte vad som helst slinka ned i soppåsen.

Utifrån individens perspektiv kan det vara bra att ställa frågan om det är rimligt att alla lägenheter i t.ex. en bostadsrättsförening delar upp den totala avfallskostnaden oavsett hur mycket eller lite varje lägenhet slänger? Vad resultatet och teorin visar på behövs styrmedel för att det ska ske en förändring. Det finns olika möjligheter att slänga sitt avfall, ta t.ex. de som är bosatta på öar som tillhör den dyraste kategorin av sophämtning och skulle förmodligen inte klara av kostnaderna om de skulle betala den faktiska kostnaden. Av den anledningen finns det en mening med att dela avfallskostnaderna i kommunen så att det blir en mer rättvis fördelning av grundavgift och tömningsavgift. Däremot talar inte det emot att möjligheten att införa viktbaserad avfallstaxa som innebär att de boende betalar för den vikt sopor de slänger.

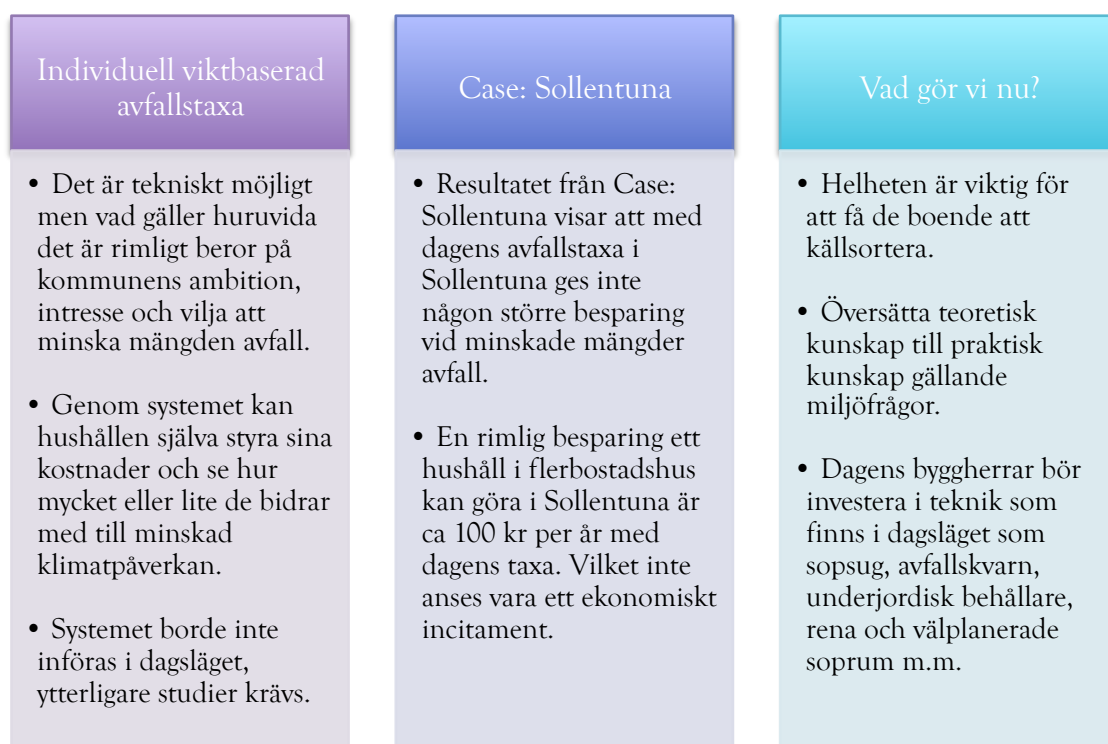
Resultatet från Case: Sollentuna visar att med dagens avfallstaxa i Sollentuna ges inte någon större besparing vid minskade mängder avfall. Kommunen har valt att ge lätnader på grundavgiften för de som sorterar ut matavfall och det innebär att det ekonomiska incitamentet mer handlar om att sortera ut matavfall än att minska det övriga hushållsavfallet. Som beräkningarna visar så handlar det om någon hundralapps sparande per år. Den maximala besparingen som presenterades är högst orimlig men visar ändå på att hushåll som inte sorterar ut matavfall och går till att börja sortera det och minska sitt övriga avfall mot noll då kan spara en hel del. Det viktiga att påpeka här är att införandet av individuell mätning av hushållsavfall i flerbostadshus enligt antagandena i denna uppsats handlar om att få en rättvisare uppdelning av avfallskostnaderna samt att minska den totala mängden avfall. En rimlig besparing ett hushåll i flerbostadshus kan göra vid införandet av viktbaserad avfallstaxa i Sollentuna är ca 100 kr per år, då antas hushållet minska sitt avfall med 20 viktprocent. Skulle hushållet dessutom gå från att inte sortera till att sortera matavfall ligger besparingen istället på ca 400 kr per år givet att hushållsavfallet minskade med 20 viktprocent. Som det ser ut i Sollentuna kommun finns det ett starkt incitament till att sortera ut matavfall då grundavgiften kraftigt reduceras, åtminstone för hushållen i småhus. Medan taxan för viktavgiften inte får särskilt stort utslag i förhållande till de fasta avgifterna. Vid ett införande av individuell viktbaserad avfallstaxa i flerbostadshus bör avfallstaxan ses över.

Från intervjuerna var känslan i helhet att det finns ett intresse och en nyfikenhet att införa individuell viktbaserad avfallstaxa. Förhoppningsvis leder detta arbete till vidare utredning och väcker ett intresse att införa en mer rättvis uppdelning av avfallskostnaderna. I dagsläget antas individuell mätning av avfall i flerbostadshus inte vara helt genomförbart. Det är många delar som spelar roll vid införandet av ett nytt avfallssystem och därför krävs det att efterfrågan kommer från de som beslutar om Sveriges avfallshantering. För en byggherre som inte kan styra över avfallstaxan, politiska beslut, avfallshanteringen etc. finns ingen direkt anledning att investera i

systemet. Det är dock ett antagande och vidare studier får gärna bevisa motsatsen. Med dagens system och avfallstaxa skulle införandet av systemet vara av miljöintresse och inte för en ekonomisk vinst.

I väntan på att fler utredningar ska genomföras kan dagens byggherrar använda de lösningar som finns idag så att avfallshanteringen sköts på ett så bra sätt som möjligt. Det kan vara lösningar som sopsug, underjordsbehållare, avfallskvarnar, väl planerade soprum, möjlighet att enkelt sprida information till de boende och planeringen av sopbehållarna i lägenheterna. Helheten är viktig för att få de boende att fortsätta orka sortera och känna sig motiverade. Ett soprum som inte hålls efter och städas bidrar ofta till att hushållen själva slarvar eller slutar sortera.

Slutsatsen gällande om individuell mätning av hushållsavfall borde införas för flerbostadshus är att det krävs vidare studier för att säkerställa att investeringen är ekonomiskt lönsam. Utifrån ett miljöperspektiv och för att åstadkomma ett förändrat beteende hos svenska folket visar resultatet från denna uppsats att ett införande av individuell mätning av avfall i flerbostadshus borde införas i framtiden när Sverige är redo.



Figur 8. Kort sammanfattning av slutsatserna.

5.4 Förslag och rekommendationer

Ett tydligt svar på om idén på det föreslagna systemet borde införas är ja, men det måste finnas politiska styrmedel som efterfrågar det. Finns efterfrågan kan teknikföretagen arbeta fram en lösning som gör att systemet kan levereras komplett, vilket inte finns i Sverige idag. För Riksbyggens del finns inget incitament att på eget initiativ installera en underjordsbehållare med individuell mätning och debitering. Om det inte är ett bostadsområde där personer med mycket hög miljömedvetenhet ska flytta in och därmed kan tänkas betala mer för sin bostad. Exakt hur mycket mer det skulle kosta är inget som undersökts här men är något som skulle kunna utredas vidare i framtida studier. Som byggherre skulle det krävas en hel del arbete med att ta fram ett sådant system eftersom det inte finns någon leverantör för samtliga delar i Sverige idag. I väntan på att de som ansvarar för Sveriges avfallshantering arbetar fram en lösning på hur avfallsmängderna aktivt ska minska är rekommendationerna till Riksbyggen att satsa på styrmedlen som information och fysisk planering. Genom att informera deras kunder om vilka satsningar de gör på avfallshanteringen och hur enkelt det är att minska klimatpåverkan genom att bo i en Riksbyggenbostad ökar också efterfrågan på bostäderna. Detta åstadkommer de genom att ha tydlig och enkel information gällande var det sorterade avfallet ska slängas och ha uppdaterad information som når de enskilda hushållen. Varför inte installera en typ av LCD-skärm i trapphuset eller hissen som gör det enklare att kommunicera med de boende och ständigt ha uppdaterad information? Även den fysiska planeringen är viktig, genom att installera underjordsbehållaren med elektronisk öppning säkerställs att obehöriga inte kastar sopor i behållaren. Även hur det ser ut runt omkring behållaren och tillgängligheten spelar roll. Idag finns många varianter på hur behållarna kan se ut och vilket system som ska användas. I Sollentuna används papperspåsar vid insamling av matavfall och det innebär att en speciell behållare som gör att påsen inte går sönder kan installeras. Vid planering och inredning av köket kan det vara bra att göra plats för samtliga sopbehållare som anses nödvändiga. I återvinningsrummen finns en tendens att fler börjar slarva om någon innan slarvat och slängt saker på fel ställe, det smittar med andra ord av sig. Därför bör återvinningsrummen ha tydliga skyltar, gärna med bilder, på vad som ska slängas vart. Dessutom krävs att återvinningsrummet hålls rent och fräscht. Kanske är det också bra att informera hushållen om vad det kostar föreningen varje gång något ställs bredvid ett sopkärl och annan felsortering. Det de boende inte är medvetna om drabbas de inte heller av och då kan avfallsbranschen inte räkna med att någon förändring sker.

6 Förslag på framtida studier

Med dagens avfallstaxa i Sollentuna ges den största besparingen genom reducerad grundavgift för hushåll som sorterar ut matavfall. Med den befintliga taxan skulle en annan lösning kunna vara aktuell. En idé är att de hushåll som sorterar ut sitt matavfall får vara med och dela på reduktionen. Genom att matavfallskärlet inkastlucka installeras med ett elektroniskt lås som registrerar användare genom id-kort kan fastigheten se vilka som är aktiva sorterare av matavfall. Därmed får dessa hushåll en ekonomisk belöning för sitt miljöarbete, till skillnad från de hushåll som inte har registrerats. Från teorin har vi lärt oss att det finns negativa och positiva ekonomiska incitament. Det här alternativet ses då som en bonus och ett belöningsystem vilket motsvarar ett positivt ekonomiskt incitament. För att förstå vad som menas med att de som sorterar ut matavfall delar på reduktionen ges här ett exempel:

”En fastighet i Sollentuna består av 100 lägenheter och fastigheten ges möjlighet att sortera ut matavfall. Vid utsortering av matavfall, givet att det är god kvalitet på det, ges en reduktion på grundavgiften i Sollentuna kommun. Grundavgiften är normalt 840 kr per hushåll och år men sorterar de ut matavfall ligger den på 525 kr per hushåll och år. Den totala besparingen för hela fastigheten blir då på ett år $(840-525) \times 100 \text{ lgh} = 31\,500 \text{ kr}$. Enligt Sollentuna Energis uppföljning i kommunen är snittet för hushåll som ansluter sig till att sortera ut matavfall i en fastighet 50 procent. Det betyder att 50 lägenheter får dela på 31 500 kr vilket ger en besparing på 630 kr per hushåll som sorterar ut matavfall.”

Fastighetsägaren har alltså med befintlig taxa möjlighet att införa elektroniskt lås som registrerar användare. Med ett sådant system ges en bonus till de som väljer att sortera ut matavfall vilket kan vara intressant för vidare studier. En studie som tittar på hur det mer exakt skulle gå till och utreda närmare vilken inverkan det har på miljön.

7 Referenser

- Berndtsson, L., 2005. "Individuell mätning av värme och varmvatten i lägenheter". *Projektrapport utförd av HSB till Boverket*, finns tillgänglig på <http://ww.boverket.se>
- Boverket, 2008a. "Individuell mätning och debitering i flerbostadshus". *Rapport från Boverket*, finns tillgänglig på <http://ww.boverket.se>
- Boverket, 2008b. "Hälften bort! Energieffektivisering i befintlig bebyggelse". *Rapport från Boverket*, ISBN: 978-91-85751-90-7
- Brundtlandrapporten, 1987. "Our common future". *Report of the World Commission on Environment and Development*, chapter 2: Towards Sustainable Development.
- Burnes, B., 2004. *Kurt Lewin and the Planned Approach to Change: A Re-appraisal*. *Journal of Management Studies*, 41:6, s. 977-1002.
- Cherry, K., 2012. "Kurt Lewin Biography (1890-1947)". <http://ww.psychology.about.com> (Hämtad 2013-04-15)
- Dahlén, L. och Lagerkvist, A., 2008. "Monetary incentives and recycling: Strengths and weaknesses of weight-based billing in household waste collection systems". *Doktorsavhandling*, Luleå Tekniska Universitet, 2008:33.
- Dijkgraaf, E., Gradus, R. H. J. M., (2004). "Cost savings in unit-based pricing of household waste: The case of The Netherlands". *Resource and Energy Economics*, vol.26, s.353-371.
- Dijkgraaf, E. och Gradus, R.H.J.M., (2008). "Institutional developments in the Dutch waste collection market". *Environment and Planning C: Government and Policy*, Vol. 26, s.110-126.
- Ekvall, T. och Malmheden, S., 2012. "Hållbar avfallshantering - Populärvetenskaplig sammanfattning av Naturvårdsverkets forskningsprogram". *Rapport 6523 oktober 2012*
- EU-direktivet, 2008. Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/98/EG om avfall och om upphävande av vissa direktiv. 19 november 2008
- European Council, 2006. *Renewed EU sustainable development strategy*. Council of the European union, Brussels 9 June 2006.
- Europeiska kommissionen, 2012. "Meddelande från kommissionen till Europaparlamentet, rådet, ekonomiska och sociala kommittén samt regionkommittén" *En strategi för konsumentpolitiken i EU - Att öka förtroendet och tillväxten*. Bryssel den 22.5.2012
- Fegler, C. och Unemo, L., 2000. "Vad är hållbar utveckling" - *Bilaga 7 till Långtidsutredningen 1999/2000*. Finansdepartementet, Stockholm 2000.
- Friman, E. och Hansson, C.B., 2008. "Hållbar utveckling och lärande - En inspirationskrift". *WWF i samarbete med Mälardalens högskola och Uppsala universitet*.
- Jensen, C., 2011. "Rapport U2011:10, Viktbaserad avfallstaxa - en litteraturoversikt." ISSN 1103-4092 *Rapport från Avfall Sverige och IVL*. Malmö, ISSN 1103-409.2
- Karagiannidis, A., Xirogiannopoulou, A., och Tchobanoglous, G., 2008. Full cost accounting as a tool for the financial assessment of Pay-as-you-throw schemes: A case study for the Panorama municipality". *Greece, forthcoming in Waste management*.
- KTH, 2012. "Nå miljömålen genom effektivare sophantering", Forskning på KTH. <http://www.kth.se/forskning> (Hämtad 2013-03-22)
- Lindén, A.L. 2001. "Allmänhetens miljöpåverkan - energi, mat, resor och socialt liv". Carlsson Bokförlag, Stockholm, s. 48-60, 103-120.

- Linderhof, V., Kooreman, P., Allers, M. och Wiersma, D., 2001. *Weight-based pricing in the collection of household waste: the Oostzaan case*. Resource and Energy Economics, Vol 23, pp. 359-371.
- Ljunggren-Söderman, M., Davidsson, H., Jensen, C., Palm, D. och Stenmarck, Å., 2011. "Rapport U2011:05 - Goda exempel på förebyggande av avfall för kommuner." *Rapport från Avfall Sverige, Naturvårdsverket och IVL*. Göteborg, ISSN 1103-409.2
- Hage, O och Söderholm, P., 2006. "An Econmetric Analysis of Regional Differences in Household Waste Collection: The Case of Plastic Packaging in Sweden". *SHARP Research Programme Working Paper 4*.
- Hage, O och Söderholm, P., 2008. "Norms and economic motivation in household recycling: Empirical evidence from Sweden". *Economics unit, Luleå University of Technology, Sweden*
- Hatch, M.J., 2002: *Organisationsteori: Moderna, symboliska och postmoderna perspektiv: Studentlitteratur*.
- Miljömål, 2013. "Sveriges miljömål", *Naturvårdsverket 20:e februari*. <http://www.miljomal.se> (Hämtad 2013-05-17)
- Naturvårdsverket, 2012. Från avfallshantering till resurshushållning - Sveriges avfallsplan 2012-2017. ISBN 978-91-620-6502-7. *Rapport 6502 maj 2012*
- RödaKorset, 2010. "Hållbar utveckling", *Redcross 23:e september*. <http://www.redcross.se> (Hämtad 2013-05-14)
- Sakab, 2012. "SAKAB AllFa Plockanalys" Rapport SÖRAB-kommunerna v 16-21 2012. Finns tillgänglig på <http://www.sorab.se> (Hämtad 2013-05-11)
- Sakai, S., Ikematsu, T., Hirai, Y. och Yoshida, H., 2008. "Unit-charging programs for municipal solid waste in Japan". *Kyoto University*
- SCB, 2013. "Hushållens ekonomi - Antal hushåll i Sverige med olika beräkningsmetoder år 2011". *Statistiska centralbyrån 18:e februari*. <http://www.scb.se> (Hämtad 2013-03-15)
- Schmidt, L., Sjöström, J., Palm, D., Ekvall, T., 2012. "Viktbaserad avfallstaxa - Vart tar avfallet vägen?". *IVL Rapport B2054*, Svenska Miljöinstitutet.
- Siggelsten, S., 2010. "Individuell mätning och debitering av energianvändning i flerbostadshus". *Licentiat, avdelningen för Byggproduktion*. Lunds universitet
- Sollentuna kommun, 2012. "Kort fakta 2012". *Broschyr om Sollentuna kommuns befolkningsstatistik*. Finns tillgänglig på <http://www.sollentuna.se>
- Szczepanowski, C., 2011. "Miljöengagemang - Planeten ska med". Riksbyggens hållbarhetsarbete, <http://www.riksbyggen.se> (Hämtad 2013-02-15).
- Söderholm P., 2008, Hållbara hushåll: Miljöpolitik och ekologisk hållbarhet i vardagen, *Slutrapport till Naturvårdsverket från forskningsprogrammet SHARP*, s.12-37.
- Thunberg L., 2012, Varför upplevs tvekan inför en anslutning till matavfallsinsamling i Solna? - En kvalitativ studie ur ett fastighetsägarperspektiv, *Examensarbete i miljöskydd och hälsoskydd Stockholms Universitet*, s. 29-36.
- Waste Refinery, 2013. "Tio perspektiv på framtida avfallsbehandling". *Forskningsprojekt*. Profu, Göteborg 2013.
- Wiqvist, W., 2012. "Svensk avfallshantering 2012". *Rapport från Avfall Sverige*
- WWF, 2012. "FEM utmaningar för hållbara städer". *WWF:s position för en hållbar stadsutveckling*. Norrmalmstryckeriet, Stockholm 2012.

8 Bilagor

8.1 Bilaga 1. Beräkningarna steg för steg

Ekvationen som använts för att beräkna avfallskostnaderna för hushåll i flerbostadshus med underjordsbehållare är följande:

$$\text{Avfallskostnad} = \text{grundavgift} + (\text{tömningsavgift} * \text{antal tömningar}) / \text{antal lägenheter} + \text{behandlingsavgift} * \text{antal ton}$$

Indata för samtliga hushåll:

grundavgift	525	840	sorterat/osorterat (kr)
tömningsavgift	455		(kr)
antal tömningar	52		(st)
behandlingsavgift	990		(kr/ton)
antal lägenheter	55		(st)
mängd sopor	203		(kg/pers)

Beräkningarna syftar till att titta på kostnaderna för hushållen givet att de slänger 0 kg, genomsnittlig avfallsmängd, minskning med 20 procent, minskning med 40 procent samt dubbel mängd avfall jämfört med genomsnittliga mängden. Anledningen till att det valt att titta på just 20 respektive 40 procents minskning är för att studier visa att avfallet minskar med 20 procent vid införandet av viktbaserad avfallstaxa. 40 procents minskning kommer från värdet av mängden matavfall i Sollentunas plockanalys och beräkningen är till för att se vilka besparingar hushållen kan göra genom att inte slänga något matavfall.

Med de givna antagandena beräknas kostnaderna för hushållen med följande avfallsmängder (kg):

	inget avfall	-40%	-20%	normalt	x2
Hushåll 1 (1pers)	0	121	162	203	406
Hushåll 2 (2pers)	0	240	324	406	812
Hushåll 3 (3pers)	0	365	487	609	1218
Hushåll 4 (4pers)	0	487	650	812	1624

Samtliga beräkningar är genomförda på följande sätt:

	Sorterat	Osorterat
Hushåll 1		
0 kg	$525 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0 = 955$	$840 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0 = 1\ 270$
121 kg	$525 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,121 = 1\ 075$	$840 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,121 = 1\ 390$
162 kg	$525 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,162 = 1\ 116$	$840 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,162 = 1\ 431$
203 kg	$525 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,203 = 1\ 156$	$840 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,203 = 1\ 471$
406 kg	$525 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,406 = 1\ 357$	$840 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,406 = 1\ 672$
Hushåll 2		
0 kg	$525 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0 = 955$	$840 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0 = 1\ 270$
240 kg	$525 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,240 = 1\ 193$	$840 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,240 = 1\ 508$
324 kg	$525 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,324 = 1\ 276$	$840 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,324 = 1\ 591$
406 kg	$525 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,406 = 1\ 357$	$840 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,406 = 1\ 672$
812 kg	$525 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,812 = 1\ 759$	$840 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,812 = 2\ 074$
Hushåll 3		
0 kg	$525 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0 = 955$	$840 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0 = 1\ 270$
365 kg	$525 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,365 = 1\ 317$	$840 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,365 = 1\ 632$
487 kg	$525 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,487 = 1\ 437$	$840 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,487 = 1\ 752$
609 kg	$525 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,609 = 1\ 558$	$840 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,609 = 1\ 873$
1218 kg	$525 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 1,218 = 2\ 161$	$840 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 1,218 = 2\ 476$
Hushåll 4		
0 kg	$525 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0 = 955$	$840 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0 = 1\ 270$
487 kg	$525 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,487 = 1\ 437$	$840 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,487 = 1\ 752$
650 kg	$525 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,650 = 1\ 599$	$840 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,650 = 1\ 914$
812 kg	$525 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,812 = 1\ 759$	$840 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 0,812 = 2\ 074$
1624 kg	$525 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 1,624 = 2\ 563$	$840 + 455 \cdot 52/55 + 990 \times 1,624 = 2\ 878$

8.2 Bilaga 2. Skiss på föreslaget system av individuell mätning av hushållsavfall i flerbostadshus

