

Hjälpmedel för introduktion av system för insamling av källsorterat matavfall

Christina Anderzén

Hanna Hellström

Hjälpmedel för introduktion av system för insamling av källsorterat matavfall

Tools for introduction of a system for collection of source separated food waste in Sweden

Christina Anderzén
Hanna Hellström

Projektnummer WR-39
År: 2011

WASTE REFINERY
SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
Box 857, 501 15 Borås
www.wasterefinery.se
wasterefinery@sp.se
ISSN 1654-4706

Sammanfattning

Idag är det drygt hälften av Sveriges kommuner som har infört system för källsortering av matavfall i större eller mindre omfattning. Men det krävs att många fler kommuner och verksamheter gör det för att bland annat kunna möta upp kraven i nationella miljömål.

Att införa ett källsorteringssystem för matavfall kräver mycket kunskap och tid. För att hjälpa kommuner och verksamheter att komma igång med insamling av källsorterat matavfall har Waste Refinery och Avfall Sverige m.fl. finansierat denna studie för att inspirera och höja kunskapen hos kommuner och politiker. Denna rapport vänder sig till de kommuner och politiker som vill veta mer om olika insamlingssystem, vad man ska tänka på vid införande och hur andra kommuner gjort vid införandet av matavfallsinsamling.

Hjälpmedlen i denna rapport består dels av en informationsdel om vilka olika insamlingssystem som finns på marknaden idag samt vad som utmärker dem i form av utrustningsbehov, hämtningsintervall, fordon, arbetsmiljö, merkostnad etc. Separata kärl, flerfackskärl och optisk sortering av olidfärgade påsar har kategoriserats som huvudsystem för insamling av matavfall från hushåll. De kompletteras i huvudsak av underjordbehållare, sopsug och köksavfallskvarnar, men andra system förekommer. För sorteringen i köket används påsar av papper, bioplast eller plast. I verksamheter används framför allt separata kärl eller köksavfallskvarnar kopplat till tank för insamling av källsorterat matavfall.

Den andra delen är en guide som ska hjälpa aktörerna att planera införande av ett källsorteringssystem för matavfall. Här kan man läsa om tidsplanering, utredningar, upphandling av entreprenörer etc. Även vikten av kontinuerlig dialog mellan den insamlade organisationen och aktuell organisation för efterföljande behandling framhålls i denna del. Enligt den tidsaxel som tagits fram krävs minst tre år från inledande utredningar till dess att insamlingssystem för matavfall är på plats, men oftast avsevärt mycket längre tid.

Tredje delen består av djupinterjuer med ett antal kommuner som redan har infört ett insamlingssystem för matavfall. Kommunerna delar med sig av sina goda och mindre goda erfarenheter, vilka sammanställs som kritiska framgångsfaktorer dvs. det som har haft en avgörande betydelse för de resultat som sedan uppnåtts. Det är främst generella ”mjuka” faktorer såsom planering, tillräckliga personella resurser, information samt uppföljning och kontroll som lyfts av kommunerna. Faktorer som egentligen inte är kopplade till ett specifikt insamlingssystem. En slutsats som kan dras av detta är att hur man arbetar med systemet, både vid införandet och under drift, är viktigare än vilket insamlingssystem som väljs. Olika insamlingssystem har sina för och nackdelar, det viktigaste är att systemen är väl anpassade till aktuell kommun.

Ett kortsiktigt mål är att läsaren av denna sammanställning, såväl den kommunanställda som politikern i en teknisk nämnd, ska få en uppfattning om vilka resurser som krävs vid införande av ett källsorteringssystem för matavfall. Ett långsiktigt mål är att så mycket matavfall som möjligt av god kvalitet ska samlas in för att producera nyttigheter i form av energi och näring genom biologisk behandling.

Nyckelord: matavfall, källsortering, biologisk behandling, biogas, biogödsel, kompost

Summary

Just over half of the municipalities in Sweden have introduced a system for source separation of food waste. To fulfill the targets in the national environmental objectives, it requires that almost every municipality will introduce a system for source separation of food waste.

It takes a lot of knowledge and time to introduce a system for source separation of food waste. Waste Refinery and Avfall Sverige (Swedish Waste Management Association) have financed this study which aims to inspire and improve the knowledge about source separation and in the long term help different kind of stakeholders.

This report contains three parts which include different kinds of tools to improve the knowledge about source separation of food waste: The first part describes different types of systems for source separation of food waste, concerning equipment, vehicles, working environment, additional cost etc. Separate bins, bins for different fractions and optical sorting of different colored bags is categorized as main systems for collection of food waste from households. Supplemented mainly by underground containers, vacuum systems and kitchen waste shredder, but other systems occur. For separation in the kitchen bags of paper, bioplastic or plastic is used. In restaurants, institutional catering and shops is systems with separate bins or kitchen waste shredder connected to tank commonly used.

The second part contains a guide that aims to help stakeholders to plan an introduction for a source separation system. In this part you can read about planning of time, surveying, purchase of contractors etc. The importance of continuous dialogue between the collecting organization and the current organization for subsequent treatment is also highlighted in this section. According to the timeline in this part it requires a minimum of three years from the initial survey until the collection of food waste is in place, but usually considerably longer.

The third part contains thorough interviews from several municipalities who have implemented a source separation of food waste system. Representatives from the municipalities share their experiences, good and bad, which are compiled as critical success factors, i.e. which has been crucial for the obtained results.

The municipalities in the study have highlighted the services that complement the product are the most important factors; such as planning, having enough personnel, recourses, information, follow up and control. These factors are not really connected to a specific separation system. There was one key conclusion from this study we found, how the implementation was done is more important than what system you choose. Different systems have their pros and cons, but the most important is that the system is appropriate and customized for each individual municipality.

The short term goal for this report is for the reader to get an idea about required resources when implementing a system for source separation of food waste. The long term goal is to maximize the collection of good quality food waste to produce energy and fuel through biological treatment.

Keywords: food waste, source separation, biological treatment, biogas, digestate, compost

Innehållsförteckning

1	Inledning	7
1.1	Problembeskrivning.....	7
1.2	Syfte och mål.....	7
1.3	Avgränsningar	7
2	Bakgrund	8
3	DEL 1 Insamlingssystem för matavfall	9
3.1	Insamlingssystem för hushåll – huvudsystem	10
3.1.1	Separata kärl.....	10
3.1.2	Flerfackskärl.....	14
3.1.3	Optisk sortering	17
3.1.4	Sammanställning av huvudsystemen för hushåll	20
3.2	Insamlingssystem för hushåll - kompletterande system	21
3.2.1	Underjordsbehållare.....	21
3.2.2	Sopsug	25
3.2.3	Köksavfallskvarn kopplat till VA-system	30
3.2.4	Övriga system	33
3.3	Insamlingssystem för verksamheter.....	35
3.3.1	Separata kärl.....	35
3.3.2	Kvarn till tank.....	37
3.3.3	Övriga system	41
3.4	Sorteringsutrusning.....	42
3.5	Kärl	46
3.6	Kvalitetssäkring av matavfall	50
3.7	Arbetsmiljö	54
4	DEL 2 Guide: Införande av system för separat insamling av matavfall	58
4.1	Inledning.....	59
4.2	Tidsaxel för införande av matavfallsinsamling	59
4.3	Förstudie	60
4.4	Förankring intern och externt	61
4.5	Mål	62
4.6	Utredning inför införande	63
4.7	Insamlingssystem	64
4.8	Behandling	66
4.9	Föreskrifter om avfallshantering	66
4.10	Avfallstaxa	66
4.11	Dimensionering.....	68
4.12	Arbetsmiljö	68

4.13	Information och kommunikation.....	68
4.14	Uppföljning och återkoppling.....	69
4.15	Lagstiftning.....	70
4.16	Sammanfattning och slutsatser.....	71
5	DEL 3 Djupintervjuer och kritiska framgångsfaktorer.....	72
5.1	Umeå Vatten och Avfall (UMEVA).....	74
5.2	Sigtuna kommun.....	78
5.3	Eskilstuna Energi och Miljö (EEM).....	82
5.4	Jönköpings kommun.....	86
5.5	Norra Åsbos Renhållnings AB (Nårab).....	90
5.6	Kretsloppskontoret Göteborgs stad.....	94
5.7	Borås Energi och miljö (BEM).....	97
5.8	Alingsås kommun.....	101
5.9	Sammanställning av svar via enkät.....	105
5.10	Sammanställning av kritiska framgångsfaktorer.....	107
6	Lästips.....	108
7	Litteraturreferenser.....	109

Bilagor

Bilaga A Sammanställning av enkätsvar rörandes goda och mindre goda exempel vid införande

Bilaga B Fakta om matavfall

1 Inledning

1.1 Problembeskrivning

Det är mycket som ska utredas innan ett system för källsortering av matavfall kan införas i en kommun. Vid planering behöver hänsyn tas till upphandlingstider, aktuell behandlingsanläggning, hur regionen ser ut rent befolkningsmässigt, vilket system som passar var, när och hur mycket information som ska distribueras etc. Som grund krävs en väl förankrad målsättning med motivation till varför ett insamlingssystem ska införas, exempelvis att lokalt kunna producera ett fordonsbränsle eller möjliggöra återföring av växtnäring.

Därmed är det många aspekter att besluta och planera inför, som det i speciellt mindre kommuner eller kommuner med hög arbetsbelastning oftast inte finns tid för. Vid hög arbetsbelastning prioriteras oftast istället ordinarie löpande arbetsuppgifter. För att snabbt kunna informera tjänstemän och politiker vad som kan förväntas när ett system för källsortering av matavfall ska införas behöver därför några bra hjälpmedel tas fram.

1.2 Syfte och mål

Målet med projektet är att producera hjälpmedel åt kommunerna så att de lättare kan planera och implementera ett system för källsortering av matavfall.

- Beskriva vilka system som finns på marknaden idag
- Ta fram en guide som innehåller tips om hur en kommun kan gå tillväga för att införa ett system för källsortering av matavfall
- Identifiera kritiska framgångsfaktorer

Ett långsiktigt mål är att flera kommuner inför källsortering av matavfall och på så sätt bidrar till att mer matavfall behandlas genom biologisk behandling.

Målgruppen för sammanställningen av de olika insamlingssystemen är främst tjänstemän och politiker med ringa erfarenhet av matavfallsinsamling. För de som vill veta hur man på ett strukturerat sätt kan införa ett insamlingssystem för matavfall finns en guide med praktiska tips. Sista delen, som innehåller djupintervjuer med kommunrepresentanter, vänder sig till de kommuner som har beslutat att införa ett insamlingssystem för matavfall.

1.3 Avgränsningar

Endast källsortering av matavfall inom ramen för definition av hushållsavfall och därmed jämförligt avfall har studerats.

Ingen miljöutvärdering av hur olika insamlingssystem påverkar efterföljande behandling, har gjorts. Insamlingssystemen har inte heller jämförts och ställts gentemot varandra. Vikten av att varje kommun utreder hur behandlingen påverkas av valt insamlingssystem och när i processen detta bör sker framgår dock av guiden i del 2.

2 Bakgrund

Idag är det drygt hälften av Sveriges 290 kommuner[1] som har mer eller mindre utbyggda system för insamling av matavfall. 2009 behandlades 21 procent av matavfallet biologiskt[1] vilket är långtifrån det tidigare miljömålet om 35 procent till 2010. Dessutom är det nästan en tredjedel av det behandlade matavfallet hemkomposterat.

I det betänkande, SOU 2011:34, som presenterades för regeringen den 31 mars 2011 lämnade miljömålsberedningen bland annat förslag på nytt etappmål för matavfall. Förslag för 2015 styr mot återföring av växtnäringsämnen samt energiåtervinning samtidigt som andelen matavfall till biologisk behandling höjs till 40 procent[2]. Det betyder bland annat att i princip alla kommuner som idag inte har ett centralt insamlingssystem måste införa ett sådant. Även de kommuner som har system för insamling av matavfall behöver arbeta för att öka andelen som sorteras ut för biologisk behandling.

Robusta strategiska plan- och beslutsstöd kan underlätta för beslut och bidrar till att ge tjänstemän och politiker en snabb överblick av vad som skall göras, ordningsföljd och vad som komma skall.

Sedan tidigare finns rapporter inom ämnet, främst publicerat av Avfall Sverige. Ett omfattande projekt som har genomförts inom biologisk behandling är det så kallade BUS projektet (Uppföljning och utvärdering av storskaliga system för kompostering och rötning av källsorterat bioavfall). Projektet slutfördes 2005 och var ett samarbete mellan norska och svenska avfallsbranschen. Det summerade dåvarande situation och lyfte fram teknik för biologisk behandling, bland annat genom tekniska beskrivningar över olika behandlingsanläggningar. Slutrapporten inkluderade även ett antal delrapporter om insamling av källsorterat matavfall. Exempelvis insamlingssystem för flerbostadshus, kvalitetssäkring av matavfall samt sammanställning av plockanalyser. Andra rapporter, till exempel Waste Refinerys rapport om kartläggning av utvecklingsarbete, tar upp problem med dagens insamlingssystem. Det saknas dock rapporter som tar upp den helhet som är nödvändig vid introduktion av system. Hjälpmedel som på ett snabbt och enkelt sätt kan sätta in anställda och/eller politiker i vilka förutsättning som gäller vid ett införande av ett system för källsortering av matavfall.

3 DEL 1 Insamlingssystem för matavfall

Läsanvisningar

I denna del beskrivs de insamlingssystem som idag används för insamling av matavfall i större eller mindre omfattning i Sverige. Syftet är inte att beskriva vilket system som är bäst och bör väljas utan att vara en sammanställning. Fördelar och nackdelar hos olika system är ofta kopplade till hur väl systemen passar den egna kommunen och arbetssätt.

Insamlingssystem för hushåll är uppdelade på huvudsystem och kompletterande system. Med huvudsystem menas här ett system som kan implementeras i hela eller större delen av en kommun, se *kap 3.1 Insamlingsystem för hushåll - huvudsystem*. En tabell med huvudsystemens egenskaper återfinns i *kap 3.1.4 Sammanställning av huvudsystemen för hushåll*.

Huvudsystemen kan sedan kompletteras med alternativa system i vissa bostadsområden med särskilda krav och förutsättningar, se *kap 3.2 Insamlingsystem för hushåll – kompletterande system*. Kapitlet avslutas med ett delkapitel om insamlingssystem som i dagsläget inte används i någon större omfattning, se *kap 3.2.4 Övriga system*. Dessa system har bedömts vara intressanta för läsaren, men beskrivs mer kortfattat.

Vid insamling av matavfall från verksamheter gäller andra förutsättningar och insamlingssystemen presenteras därför i ett separat kapitel, se *kap 3.3 Insamlingsystem för verksamheter*.

Systemspecifik information om sorteringsutrustning, fordon, möjlighet till kvalitetssäkring samt arbetsmiljö beskrivs kortfattat under varje system. Här hittar läsaren även separata avsnitt med vägledning för hämtningsintervall och dimensionering samt eventuell merkostnad för olika system. Mer djupgående beskrivning av sorteringsutrustning, olika kärtyper och tillbehör, kvalitetssäkring samt arbetsmiljö finns i separata kapitel, se *kap 3.4 till 3.7*.

Tabell 1. Aktuella insamlingssystem för källsorterat matavfall

Table 1. Current collection systems for source separated food waste

Insamlingssystem för hushåll			
Huvudsystem	Kompletterande system	Övriga system	Sorteringsutrustning
Separata kärl	Underjordbehållare	Säckställ	Papperspåse
Flerfackskärl	Sopsug	Torrkonservering	Bioplastpåse
Optisk sortering	Köksavfallskvarn kopplat till VA-system	Köksavfallskvarn kopplat till tank	Plastpåse
		Container	
Insamlingssystem för verksamheter			
System			Sorteringsutrustning
Separata kärl			Papperspåse
Kvarn till tank			Bioplastpåse
Optisk sortering			Plastpåse
Container			

3.1 Insamlingssystem för hushåll – huvudsystem

3.1.1 Separata kärl



Insamling av matavfall i separat kärl är det mest frekvent använda systemet i Sverige idag. Det är också det system som har använts under längst tid. Systemet bygger på att separata kärl för matavfall kompletterar kärl för brännbart avfall. Kärl för matavfall är vanligtvis bruna.

Eftersom en rad olika parametrar, exempelvis storlek och utformning av kärl, är beroende av om insamlingen sker från villa eller flerbostadshus presenteras dessa separat.

Kärlen kan vara försedda med en distans mellan lock och kärl, mellanbotten och diverse andra tekniska lösningar för att förbättra insamlingstekniken. Läs mer i *kap 3.5.3 Andra tekniska lösningar och övrig information*.

Figur 1. Källsortering av matavfall i separat kärl (bildkälla Falu Energi och Vatten)

Figure 1. Source separation of food waste in a separate bin (Falu Energi och Vatten)

Villahushåll

Den vanligaste kärlstorleken för matavfall som används för villor är 140 liter, 190 liter förekommer men i mindre omfattning. I ett fåtal kommuner används andra kärlstorlekar såsom 80, 120 och 130 liter. De flesta kommuner använder ventilerade eller perforerade kärl. Ventilationen i kärlen bidrar till en viss viktsreducering av matavfallet[25]. För mer ingående beskrivning av olika kärl se *kap 3.5 Kärl*.

Flerbostadshus

Även för användning i flerbostadshus är den vanligaste kärlstorleken för matavfall 140 liter, men 190 liter är nästan lika vanligt förekommande. Andra kärlstorlekar som har identifierats bland kommunerna är 240 liter, 370 liter med två eller tre hjul och 400 liter med fyra hjul.

Eftersom kärl vid flerbostadshus ofta står placerade inomhus i soprum är de generellt av tät konstruktion, men även användning av ventilerade kärl förekommer. I vissa kommuner används kärl med öppna lock i soprum för att erhålla god ventilation. Öppna lock bidrar också ofta till en god sortering[4]. För mer ingående beskrivning av olika kärl se *kap 3.5 Kärl*.

I system med separata kärl är papperspåse vanligast förekommande vid sortering i hushåll. Bioplastpåse är näst vanligast och i några få kommuner används vanliga plastpåsar. För mer information om påsar och påshållare se *kap 3.4 Sorteringsutrustning*.

Vid hämtning av kärl från villahushåll används ofta sidlastande fordon medan baklastande fordon är vanligast vid hämtning av kärl från flerbostadshus och verksamheter. Sidlastande fordon finns både med ett och två fack. Vid hämtning krävs att kunden placerat kärlet på ett korrekt sätt vid tomtgräns eftersom det sedan töms automatiskt genom att en lyftarm på fordonet griper tag i kärlet, lyfter och tömmer det. Baklastande fordon finns i olika utföranden, till exempel med flera fack. Lastutrymmen från några få kubikmeter till cirka 25 m³ förekommer. Ur arbetsmiljösynpunkt kan det även vara bra att tänka på inlastningshöjd och andra hjälpmedel, se *kap 3.7 Arbetsmiljö*.

Fackens storlek i fordon med två fack kan variera, men den generella fördelningen är 60 till 70 procent för brännbart avfall och 30 till 40 procent för matavfall. Det är nästan uteslutande facket med den brännbara fraktionen som först blir fullt under en insamlingsrunda. I dagsläget finns det inte möjlighet att ytterligare minska matavfallsfacket till mindre än 30 procent på grund av kärlets storlek. Den komprimerande kraften kan behöva anpassas i fordon som används för insamling av matavfall. Detta eftersom matavfall inte bör komprimeras så hårt.

För kvalitetssäkring i tvåkärllssystemet är det förebyggande arbetet mycket viktigt, precis som för andra system. Som exempel kan nämnas distribution av sorteringsutrustning vilket säkerhetsställer att rätt utrustning används, att information om vad som ska sorteras i vilket kärl genomförs på ett bra sätt, påsdistribution etc. I samband med hämtning kan insamlingspersonalen kontinuerligt kontrollera kvalitén genom att titta i kärlet. Översta lagret kan då kontrolleras med avseende på felaktiga påsar, löst felsorterat avfall samt att matavfallet är förpackat på rätt sätt. Vid insamling med baklastande fordon utförs kontrollen innan tömning genom att lyfta på kärlets lock medan det vid insamling med sidlastande fordon görs med hjälp av en filmkamera som är monterad i hytten. För mer information kring kvalitetssäkring se *kap 3.6 Kvalitetssäkring av matavfall*.

Vid tömning av matavfallskärl vid tvåkärllssystemet berörs såväl den fysiska som mikrobiella arbetsmiljön. För att minimera den fysiska belastningen för hämtningspersonalen bör alltför stora och tunga matavfallskärl med endast två hjul undvikas. Enligt rekommendation bör matavfallskärlets storlek vara av max 140 liter[3] för bästa arbetsmiljö. Vid användning av större kärl bör de utrustas med fler än två hjul[3]. Det är särskilt viktigt att uppmärksamma den mikrobiella arbetsmiljön vid hämtning av kärl med baklastande fordon. Detta eftersom insamlingspersonalen vid tömning kommer närmare i kontakt med matavfallet än vid användning av sidlastare. Tekniska åtgärder för att minska exponering för bioaerosoler (mikroorganismer) utgörs till exempel av hög inlastningshöjd, fjärrkontroll, plastgardiner och ventilationssystem på fordon. Läs mer i *kap 3.7 Arbetsmiljö*.

3.1.1.1 Hämtningsintervall och dimensionering

Villahushåll

Det vanligaste hämtningsintervallet för matavfallskärl hos villor är varannan vecka och endast några få kommuner tillämpar hämtning varje vecka. För att minska problem med lukt och flugor har några kommuner hämtning varje vecka sommartid. Någon enstaka kommun tillämpar behovsanpassad hämtning, vilket innebär att kärlet ställs ut vid behov och endast utförda hämtningar faktureras kunden.

Den för villor vanligast förekommande kärlstorleken på 140 liter räcker generellt till för ett villahushåll med hämtning varannan vecka.

Flerbostadshus

För hämtning av matavfallskärl i flerbostadshus är det vanligaste intervallet varje vecka, men hämtning varannan vecka förekommer. På grund av utrymmesbrist i soprum, kärlskåp etc. tillämpas i vissa fall hämtning flera gånger i veckan.

Vid dimensionering av matavfallshämtning i flerbostadshus behöver först förväntad mängd matavfall uppskattas. Enligt Avfall Sveriges handbok om avfallsutrymmen[3] uppkommer 18 till 20 liter matavfall per lägenhet och vecka. Utsorterad mängd matavfall beror på en mängd faktorer såsom boendetyp, livsstil, information till hushållen, familjesituation, etc. Erfarenheter från bland annat Västeråstrakten visar att det är cirka 10 liter matavfall som faktiskt sorteras ut per lägenhet och vecka[4].

Kapacitetsbehovet för matavfallsinsamlingen i ett flerbostadshus utgörs av uppskattad mängd matavfall per lägenhet samt antal lägenheter i fastigheten. Utifrån den eller de kärlstorlekar som är tillåtna och tänkt hämtningsintervall beräknas antal kärl som krävs. Beroende på vilket utrymme som finns tillgängligt för avfallshantering i eller utanför fastigheten kan önskat hämtningsintervall behöva justeras. Hämtningsväg och övriga förhållanden på hämtstället kan också vara avgörande för val av lämplig kärlstorlek. Ofta krävs mer eller mindre omfattande ombyggnation för lämplig placering av separata matavfallskärl.

3.1.1.2 Merkostnad

Nedan redovisas poster för merkostnad vid införande samt löpande för drift av system med separata kärl. Aktuella poster behöver alltid justeras efter den egna kommunens förutsättningar.

De flesta kostnader, som exempelvis sorteringsutrustning, kärl och information finansieras vanligtvis av kommunen via avfallstaxan. Ombyggnation av soprum, byggnation av miljöbodar eller kärlskåp bekostas generellt av fastighetsägare till flerbostadshus, bostadsrättsföreningar eller samfälligheter. Därför ingår inte investeringskostnaden i sammanställning av poster för kommunens merkostnad enligt nedan.

Uppgifter i detta kapitel är hämtade från en enkätundersökning till kommuner med insamling av matavfall. För vissa kostnadsposter var svarsfrekvensen låg vilket innebär en osäkerhet i siffrorna. Angivna kostnader bör därför endast användas som en fingerisning.

Merkostnader vid införande:

- **Fordon**
Anpassade fordon, exempelvis med två fack, kan behöva köpas in. Vid insamling i separata kärl förekommer dock att befintliga fordon används.
- **Inköp av kärl**
Kostnaden för inköp av kärl varierar. Kostnad för utkörning, packning och montering av kärl kan inkluderas.
- **Sorteringsutrustning**

Med sorteringsutrustning avses här hushållens hjälpmedel såsom påsar och hållare. I enkäten angivna kostnader varierar från 20 till 60 kr per hushåll. Kostnad i det lägre intervallet inkluderar endast påshållare, inte påsar.

- Personal
Exempelvis informatörer, kvalitetsansvarig, extra renhållningspersonal etc. En del kommuner inkluderar även muntlig information (informationsmöten, personliga besök etc) i denna post.
I enkäten angivna kostnader varierar från 100 till 150 kr per hushåll.
- Information
Exempelvis skriftlig information, uppmuntringspresenter såsom vask skrapor och porto vid utskick. En del kommuner inkluderar även muntlig information i denna post.
I enkäten angivna kostnader varierar från 15 till 200 kr per hushåll, med tyngd på det lägre intervallet.
- Övrigt
Eventuell kostnad för byggnation av omlastningsplats.

Löpande merkostnader

Enligt enkätsvar uppskattas den löpande merkostnaden variera från 45 till 100 kr per hushåll och år. Den kan delas upp på följande poster:

- Kontinuerlig information
- Insamling
Merkostnad för insamling i två fraktioner. Per hushåll är kostnaden för insamling av matavfall generellt billigare i flerbostadshus än i villa eftersom flera hushåll delar kärl.
- Personal
Exempelvis informatörer, kvalitetsansvarig, extra renhållningspersonal etc.
- Behandling (inkl. transport till behandlingsanläggning).
Kostnaden för behandling har för vissa kommuner ökat och för andra minskat. Enligt enkätsvar har även en viss kostnad för omlastning och lagring tillkommit i kommuner som inte har egen behandlingsanläggning.
- Påsar
Papperspåse 0,30 kr/påse. 47 kr/hushåll och år (beräknat på en förbrukning av tre påsar i veckan).
Bioplastpåse 0,37 kr/påse. 58 kr/hushåll och år (beräknat på en förbrukning av tre påsar i veckan).
- Kvalitetsarbete
Ett kontinuerligt kvalitetsarbete med återkoppling till hushållen bör bedrivas. Gärna i samarbete med fastighetsägare.

3.1.2 Flerfackskärl

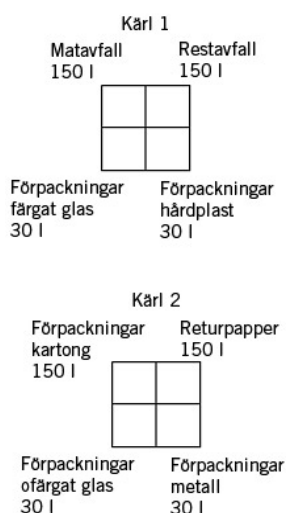
System med flerfackskärl tillämpas endast hos villahushåll och blir därför ett huvudsystem i de kommuner där villor är i majoritet. Kärlen kan antingen vara indelade i två- eller fyra fack. Ofta kompletteras systemet med separata kärl för källsortering av matavfall i flerbostadshus och verksamheter.

Tvåfackskärl

Tvådelat kärl med mellanvägg har oftast kärlstorleken 190, 240 eller 370 liter. Ena facket är avsett för matavfall och det andra för brännbart avfall. Denna lösning tillämpas av ett fåtal kommuner i Sverige.

Fyrfackskärl

Insamlingssystemet består vanligtvis av två stycken 370 liters kärl, men även 240 liters kärl förekommer. Båda kärlen har en mellanvägg samt en insats med plats för två fraktioner. Varje kärl har därmed fyra fack och dubbla kärl medger därför sortering i åtta fraktioner.



Storleken på de två facken i en insats för 370 liters kärl kan varieras. Den vanligaste volymen på facken är 45 liter, men 30 liter förekommer. Det går att kombinera 30 liter för ett fack och 45 liter för det andra i samma kärl. De två större facken i ett 370 liters kärl har en volym på 135 eller 150 liter beroende på insatsens storlek. Även mellanväggens position är justerbar. För ett exempel på hur insatsen och de större facken kan vara dimensionerade i ett 370 liters kärl, se figur 2.

I 240 liters kärl används insatser med 30 liters volym, de större facken har då en volym på 90 liter.

Figur 2. Exempel på fördelning av avfallsslag i flerfackskärl (bildkälla Lunds renhållningsverk)

Figure 2. An example of division for different kind of wastes in bins for four fractions (Lunds renhållningsverk)

För de kommuner som har system med fyrfackskärl finns en specialvariant av tvåfackskärl framtagen. Om en abonnent endast önskar källsortering av matavfall och inte fastighetsnära sortering av förpackningar kan en insats placeras i antingen ett 190 eller 240 liters kärl, se figur 3. Det medför att tömning kan ingå i ordinarie rutt och utföras med ett fyrfacksfordon.



Figur 3. Insats för matavfall i ett 190 liters kärl (bildkälla PWS AB)

Figure 3. Insert for food waste in a 190 liter bin (PWS AB)

I de kommuner som tillämpar flerfackssystem används nästan uteslutande papperspåsar med tillhörande påshållare i hushållen. Men systemet tillåter även användning av andra påsar såsom bioplastpåsar och plastpåsar. Läs mer om sorteringsutrustning i *kap 3.4 Sorteringsutrustning*.

För tömning av kärl med fyra fraktioner krävs specialbil, så kallad flerfacksbil. Fordonet har genomgått flera uppgraderingar sedan introduktion på marknaden. Den senaste versionen är baklastande för samtliga fraktioner. Fordonet klarar av kärl från 80 till 660 liters storlek. Tömningstiden för samtliga fraktioner är ungefär 15 till 20 sekunder. Alla bilens fyra fack är komprimerande. De olika facken har vardera volymen: $9,4 + 4,8 + 4,4 + 2,1 \text{ m}^3$.

Vid tömning i flerfacksbil är det viktigt att tänka på att lyfta locket och titta innan tömning för att kontrollera kvaliteten. Det kan studeras om rätt avfall ligger i rätt fack samt om rätt påse har använts för sortering av matavfall. Vid felsortering kan inte tömning genomföras med flerfacksbilen utan att manuellt ta bort insatsen. Alternativt meddelas kund för omsortering.

Vid tömning av flerfackskärl berörs såväl den fysiska som mikrobiella arbetsmiljön. Flerfackskärl hade ursprungligen två hjul men har numera oftast tre hjul vilket underlättar insamlingspersonalens fysiska arbetsmiljö. Eftersom avfall ibland dammar bör personalen undvika att stå nära vaggan vid tömning. Det kan underlättas med hjälp av till exempel användning av fjärrkontroll.

3.1.2.1 Hämtningsintervall och dimensionering

Valt hämtningsintervall varierar i de kommuner som praktiserar system med fyrfackskärl. Det beror till stor del på i vilket fack matavfallet sorteras. I vissa kommuner sorteras matavfallet i ett av de mindre facken i insatsen och i andra sorteras matavfallet i ett av de större facken. Fackets storlek kan därför vara avgörande för vilket hämtningsintervall som brukas. Längsta intervall för kärlet med matavfall är dock alltid var 14:e dag. Intervall för det andra kärlet varierar från var 14:e dag upp till var sjätte vecka.

3.1.2.2 Merkostnad

Nedan redovisas poster för merkostnad vid införande samt löpande för drift av system med fyrfackskärl. Sammanställningen behöver alltid justeras efter den egna kommunens förutsättningar. Att system med fyrfackskärl endast tillämpas i villahushåll behöver också beaktas.

De flesta kostnader, som exempelvis kärl, sorteringsutrustning och information, finansieras vanligtvis av kommunen via avfallstaxan.

Uppgifter i detta kapitel är hämtade från en enkätundersökning till kommuner med insamling av matavfall. För vissa kostnadsposter var svarsfrekvensen låg vilket innebär en osäkerhet i siffrorna. Angivna kostnader bör därför endast användas som en fingervisning.

Merkostnader vid införande:

- Fordon
Flerfackssystem kräver alltid inköp av nya fordon.

- Inköp av kärl
Inköp av fyrfackskärl innebär en högre kostnad än inköp av separata kärl för matavfall. Inköpspriset ligger på mellan 900 till 1 500 kr per kärl och är beroende av antal beställda kärl samt modell. Kostnad för utkörning, packning och montering av kärl kan inkluderas.
- Sorteringsutrustning
Med sorteringsutrustning avses här hushållens hjälpmedel såsom påsar och hållare. I enkäten angivna kostnader varierar från 20 till 60 kr per hushåll. Kostnad i det lägre intervallet inkluderar endast påshållare, inte påsar.
- Personal
Vid kostnader för personal kan till exempel informatörer, kvalitetsansvarig, extra renhållningspersonal etc ingå. I vissa kommuner ligger muntlig information även med i denna post.
- Information
- Övrigt
Eventuell kostnad för byggnation av omlastningsplats.

Löpande merkostnader:

Enligt enkätsvar uppskattas den löpande merkostnaden vara från 50 kr per hushåll och år. Den kan delas upp på följande poster:

- Information
- Insamling
Merkostnad för insamling i åtta fraktioner.
- Personal
Exempelvis informatörer, kvalitetsansvarig, extra renhållningspersonal etc.
- Behandling (inkl. transport till behandlingsanläggning)
Kostnaden för behandling har för vissa kommuner ökat och för andra minskat. Enligt enkätsvar har även en viss kostnad för omlastning och lagring tillkommit i kommuner som inte har egen behandlingsanläggning.
- Påsar
Papperspåse 0,30 kr/påse. 47 kr/hushåll och år (beräknat på en förbrukning av tre påsar i veckan).
- Kvalitetsarbete
Ett kontinuerligt kvalitetsarbete med återkoppling till hushållen bör bedrivas. Gärna i samarbete med fastighetsägare.

För system med fyrfackskärl finns även en inkomstpost:

- Ersättning för förpackningsmaterial
Erhålls i dagsläget av samtliga kommuner som har fastighetsnära insamling av förpackningar i fyrfackskärl. Ersättningsnivån är beroende av kommunens avtal med producenterna. Nivån påverkar de löpande merkostnader för systemet.

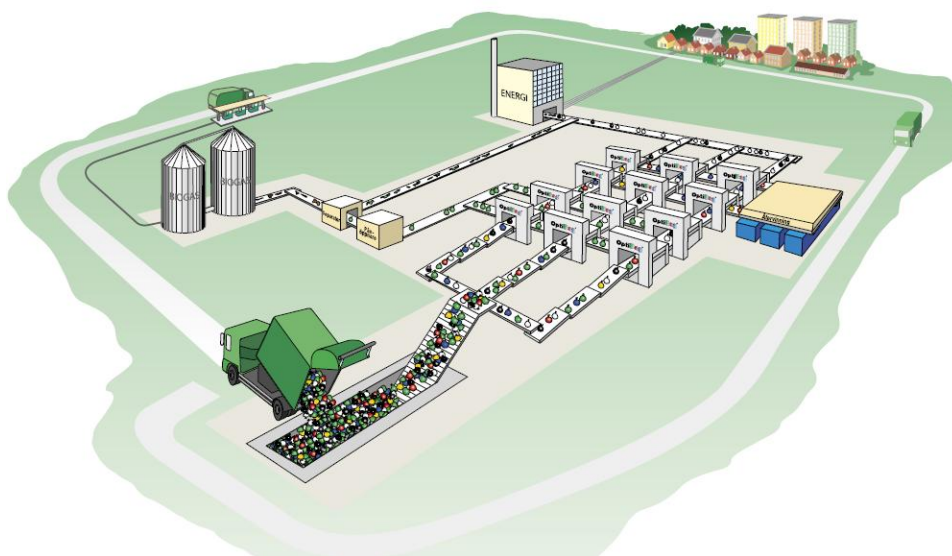
3.1.3 Optisk sortering

Optisk sortering bygger på att avfall sorteras i olikfärgade påsar i hushållen, en färg för varje fraktion. Exempelvis en röd påse för brännbart avfall och en grön påse för matavfall vid sortering i två fraktioner. Tekniskt sett kan systemet idag hantera obegränsat antal fraktioner men ett maxantal sätts utifrån vad som är möjligt att införa av pedagogiska skäl[5].

De kulörta påsarna läggs blandade i de kärl eller andra alternativa system såsom exempelvis sopsug, underjordbehållare etc. som tidigare använts för brännbart avfall. Val av särskilda kärlstorlekar för matavfall är därför inte aktuellt.

Avfallet samlas in och transporteras till en optisk sorteringsanläggning, se figur 4, bestående av:

- Mottagningsficka
- Sorteringstransportörer
- Avslagarenheter
- Mottagningstransportörer
- Elsystem
- Kontroll och övervakningssystem



Figur 4. Översikt över optisk sorteringsanläggning (bildkälla Envac Optibag AB)

Figure 4. Overview of a optical sorting plant (Envac Optibag AB)

Här tippas blandade påsar i mottagningsfickan och förs upp till sorteringen via en lamelltransportör. Materialet fördelas på ett lämpligt antal sorteringslinjer. Varje linje kan sortera fem ton avfall per timme och antalet linjer bestäms av kapacitetsbehovet. Påsarna leds på bandet till avslagarna. Optiska kameror, vars funktion och känslighet finns inprogrammerad, läser av påsens färg. En avslagarspade slår sedan bort de aktuella påsarna till ett underliggande band. Påsar som inte är godkända eller löst material passerar rakt fram i sorteringen och behandlas vanligtvis genom förbränning.

Prestanda på en optisk sorteringsanläggnings mäts i kapacitet per timme. Samtidigt ska följande parametrar uppfyllas:

- *Sorteringseffektivitet*: Antal utsorterade påsar av möjliga antal påsar.
- *Sorteringsnoggrannhet*: Hur stor andel av påsars som sorteras rätt.

Standard är 95 procent för båda parametrarna, men 97 till 98 procent är möjligt att uppnå. Idag kan en anläggning levereras med kapacitet på minst 5 ton per timme och max 20 ton per timme. Kapaciteten kan ökas med antal drifttimmar alternativt parallella anläggningar. Även mottagningsfickan behöver anpassas till aktuella insamlingsrutiner och optimering av anläggningens drifttimmar.

Befintlig fordonspark kan användas och inga speciella krav på insamlingsfordon krävs. Både hämtning med baklastare och sidlastare förekommer. Kompressionen av lasten rekommenderas inte vara större än 350-400 kg/m² vilket ger en normalt tillåten last av bilen vid insamling av blandat hushållsavfall. Skruvkomprimerande bilar bör dock inte användas då det bidrar till att påsarna går sönder och löst avfall uppkommer.[5]

Att rätt påse används för olika fraktioner är en förutsättning för att sorteringsystemet ska fungera. Generellt används påsar av plast i olika färger och för att förhindra att avfall faller ur påsarna rekommenderas att påsen försluts med dubbelknut. Påsen behöver även ha en standardiserad kulör och färgmättnad för att den optiska sorteringsanläggningen ska kunna uppnå garanterat sorteringsresultat. Det finns även en papperspåse framtagen för sopsug som bedöms att även kunna användas i en optisk sorteringsanläggning, se *kap 3.2.2 Sopsug*. En ny teknik som medger sortering i transparenta påsar, vilket kan underlätta okulärbesiktning vid hämtning, är patenterad av Envac Optibag AB och kommer att lanseras 2012[5]. Läs mer i *kap 3.4 Sorteringsutrustning*.

För att säkra en bra kvalitet på matavfall insamlat i olikfärgade påsar är det liksom för andra system viktigt med ett förbyggande arbete. Tillräcklig information krävs vid införandet. Även kontinuerliga informationsinsatser med återkoppling av resultat samt god tillgång till sorteringspåsar är en förutsättning. Kontinuerlig kvalitetskontroll kan göras genom att insamlingspersonalen tittar i kärlet vid tömning. Då kan främst löst avfall upptäckas och i vissa fall upptäcks även påsar med felsorterat avfall. Vid tippning på sorteringsanläggningen alternativt vid behandlingsanläggning efter den optiska sorteringen kan en planerad kvalitetskontroll genomföras. Genom plockanalyser kan kvalitén på matavfallet klargöras. Läs mer i *kapitel 3.6 Kvalitetssäkring av matavfall*.

Införande av optisk sortering innebär ingen förändring av arbetsmiljön för hämtningspersonalen. Eftersom hämtning och tömning sker i täta plastpåsar utsätts insamlingspersonalen för mindre mikrobiellt damm jämfört med insamling i papperspåse i separata kärl.

3.1.3.1 Hämtningsintervall och dimensionering

Vid införande av optisk sortering i två fraktioner, matavfall och brännbart, krävs ingen justering av hämtningsfrekvens samt dimensionering eftersom mängden avfall och behållaren är densamma som tidigare.

Om förpackningar tidigare sorterats vid återvinningsstationer ska sorteras i kärl som tidigare använts för brännbart avfall kan det finnas behov av en översyn. Erfarenheter från

Eskilstuna som infört sortering av sex fraktioner visar att endast tre procent av hushållen begärt en större storlek på kärl[6].

3.1.3.2 Merkostnad

Nedan redovisas poster för merkostnad vid införande samt drift av system med optisk sortering. Sammanställningen behöver alltid justeras efter den egna kommunens förutsättningar. De flesta kostnader, som exempelvis sorteringsanläggning, sorteringsutrustning och information finansieras vanligtvis av kommunen via avfallstaxan.

Merkostnader vid införandet:

- **Investering i sorteringsanläggning**
Investeringskostnaden 2011 kan mycket grovt beräknas för 1000 kr per årston som anläggningen dimensioneras för på 8 timmars drifttid. Investeringskostanden är beroende på krav på sorteringsnoggrannhet och sorteringseffektivitet. Även anläggningens prestanda (kapacitet per timme) avspeglas i kostnaden. En avskrivningstid på 7 år är vanlig, men med avseende på livslängden på befintliga anläggningen är en förlängd avskrivningstid rimlig. Det är viktigt att i dessa sammanhang titta på årskostnaden för kommunen/ kommunala bolaget.
- **Sorteringsutrustning**
Vissa kommuner beskostar påshållare och påsar medan i andra kommuner kan valfri påshållare användas och påsar köpas hos till exempel lokala handlare.
- **Personal**
- **Information**

Löpande merkostnader:

- **Information**
- **Drift- och underhåll av sorteringsanläggning (Inkl. personal och energiförbrukning).**
- **Behandling (inkl. transport till behandlingsanläggning)**
- **Påsar**
Plastpåsar (35 µm) 0,3 kr/påse[5]. 47 kr/hushåll och år (beräknat på en förbrukning av tre påsar i veckan).
Plastpåsar vid sopsug (70 µm) 0,5 kr/påse[5]. 78 kr/hushåll och år (beräknat på en förbrukning av tre påsar i veckan).
Specialanpassad papperspåse 0,78 kr/påse[7]. 122 kr/hushåll och år (beräknat på en förbrukning av tre påsar i veckan).
- **Kvalitetsarbete**
Ett kontinuerligt kvalitetsarbete med återkoppling till hushållen bör bedrivas. Gärna i samarbete med fastighetsägaren.

Vid optisk sortering av förpackningar finns även en inkomstpost

- **Ersättning för förpackningsmaterial**
Ersättningsnivån är beroende av kommunens avtal med producenterna. Nivån påverkar de löpande merkostnader för systemet.

3.1.4 Sammanställning av huvudsystemen för hushåll

Relevanta egenskaper hos de system som bedömts kunna införas som ett huvudsystem för insamling av källsorterat matavfall har sammanställts i Tabell 2 nedan.

Tabell 2. Huvudsystem för insamling av källsorterat matavfall från hushåll

Table 2. Main systems for the collection of source separated food waste from households

	Tvåkär	Flerfackskär	Optisk sortering
Vanliga kär lvolymer	140, 190 l villor 140, 190, (370) l flerbostadshus	370, (240) l villor Ej aktuellt för flerbostadshus	Samma som innan källsortering
Sorteringsutrustning	Påshållare av plast eller trådställ, ofta ventilerade	Påshållare av plast eller trådställ, ofta ventilerade	Valfri påshållare
Påsar	Papper, bioplast, (plast)	Papper, bioplast	Plast, men andra alternativ undersöks
Fordon	En och tvåfackade fordon, bak- eller sidlastare	Flerfacksfordon	Ordinarie fordon
Vanliga hämtningsintervall	Villor: varannan vecka, flerbostadshus varje vecka	Matavfallskär var 14:e dag, övriga kär från var 14:e dag till var 6:e vecka	Samma som innan källsortering
Passar i bebyggelse	villahushåll, flerbostadshus, verksamheter	villahushåll, mindre verksamheter	villahushåll, flerbostadshus, verksamheter
Arbetsmiljö	Insamlingspersonal kan utsättas för tung kär, dragvägar och mikrobiellt damm	Insamlingspersonal kan utsättas för tung kär, dragvägar och mikrobiellt damm	Innebär ingen förändring av arbetsmiljön. Plastpåsar minskar risk för mikrobiellt damm.
Kontinuerlig kvalitetskontroll	Genom visuell kontroll vid tömning och leverans till anläggning	Genom visuell kontroll vid tömning och leverans till anläggning	Genom visuell kontroll vid tömning och leverans till anläggning
Övrigt	Det vanligaste systemet idag	De källsorterade förpackningarna medför en inkomst	Systemet kräver en optisk sorteringsanläggning

3.2 Insamlingssystem för hushåll - kompletterande system

3.2.1 Underjordsbehållare

Det finns olika typer av underjordsbehållare på marknaden och systemet används för olika fraktioner såsom brännbart avfall, förpackningar samt matavfall. Det finns varianter som är specialanpassade för insamling av matavfall. Av återförsäljare görs en uppdelning i semi underground, då insamlingsbehållaren är delvis under jord och fully underground, då insamlingsbehållaren är helt under jord.

Semi underground

Inom gruppen semi underground finns behållare för insamling av matavfall i olika utföranden:

- Lyftbehållare i polyeten med uppsamlingsfunktion av lakvatten. Innersäck i papper eller bioplast kan användas. På dessa varianter öppnas locket vid tömning.
- Ytterbehållare i polyeten och matavfallet samlas in i en bottentömmande armerad lyftsäck. Vid tömning lyfts den armerade lyftsäcken i locket på toppbehållaren, så kallat enpunktslyft. Innersäck kan därför inte användas.
- Bottentömmande container. Grundutförande i 3 m³, men volymen kan anpassas efter behov. Innersäck kan inte användas eftersom ovandelen på behållaren inte öppnas vid tömning.

Generella specialanpassningar för insamling av matavfall:

- Inkast kan förses med lås.
- Mindre volym, 0,6 till 1,5 m³ förekommer. Det är även möjligt att utifrån egna önskemål göra specialanpassningar gällande volym för vissa fabrikat.
- Lyftbehållare i polyeten.
- En funktion med en skålformad botten så att lakvatten samlas upp. Anpassningen syftar till att när behållaren töms så ska allt lakvatten följa med till tömningsfordonet.



Figur 5. Semi underground underjordsbehållare typ Biomolok (bildkälla Sansac)

Figure 5. Semi underground container (Sansac)

Fully underground

En helt underjordisk botten tömmande container med inkast ovan jord. Behållaren är placerad i en betongkassun. Inkast finns i olika modeller.

Generella specialanpassningar för insamling av matavfall:

- Inkast kan förses med lås.
- Mindre volym, mellan 0,7 till 1,6 m³ förekommer. Det är även möjligt att utifrån egna önskemål göra specialanpassningar gällande volym för vissa fabrikat.
- Försedda med dubbelbotten där matavfallspåsarna hamnar på ett nät samtidigt som lakvatten samlas upp i skålformade bottenluckor som fungerar som uppsamlingstråg. Skålformad bottenlucka/luckor med total volym på mellan 180 och 450 liter förekommer. Anpassningen syftar till att när behållaren töms så ska allt lakvatten följa med till tömningsfordonet.
- En funktion med fackindelning i uppsamlingstrågen gör att det inte blir gungning av behållaren när den töms på grund av flytt av vätskan.
- Epoxylackering som skydd mot korrosion.
- Inspektionsmöjlighet för tömmaren via extra lucka på inkasten.



Figur 6. Till vänster: Fully underground underjordsbehållare med dubbelbotten typ Evolution Bio UWS Till höger: Inkast med inspektionsmöjligheter (bildkälla PWS AB)

Figure 6. Left: Fully underground container with double bottom Right: Throw-in with the possibility to control the quality of the waste (PWS AB)

För att tömma en underjordsbehållare används en kranbil med flak. Både system med underjordisk säck och underjordisk container kräver ett lyft med kranbil på 6 meter vid tömning. Tömningsfordonet kan stå 5 till 10 meter ifrån den behållare som ska lyftas. Förutsättningar vintertid med snövallar bör beaktas och undvik därför avstånd i den övre delen av intervallet [7]. Lyft kan göras över staket eller buskar medan lyft över vägar, gång- och cykelbanor samt parkeringsplatser ska undvikas. Inga hinder i höjddled får begränsa tömningen och behållarens eventuella svängning i sidled måste beaktas vid val av placering[3].

Underjordisk container töms via lyft i toppen på inkastet. Tömningsalternativ såsom 1-krok, 2-krok, 3-krok och Kinshofersystem kan väljas utifrån entreprenörens alternativt egna krantömmande fordon.

Eftersom detta är ett kompletterande system så används samma sorteringspåsar i hushållen som för huvudsystemet i kommunen. Påsar av papper, bioplast eller plast kan användas. I vissa utföranden av semi underground behållare kan även en innersäck användas. För matavfall finns både innersäck i papper och bioplast. Vanliga volymer är 700-800 liter[8].

För att säkra en bra kvalitet på matavfall insamlat i underjordsbehållare är det liksom för andra system viktigt med ett förbyggande arbete. Extra viktigt eftersom eventuella felsorteringar riskerar att förstöra en stor mängd material. Låst inkast, där endast boende eller intresserade har nyckel är ett sätt. Även elektronisk bricka med särskild behörighet kan användas, men kräver att el är kopplat till behållarna. Placering av matavfallsbehållarna har också betydelse, de bör inte vara placerade längst fram i en grupp av flera underjordsbehållare för olika fraktioner. Det är också viktigt att ha tydlig information på de olika inkasten alternativt även kompletterande skyltar med information.

För att kontrollera kvaliteten på det insamlade matavfallet finns det lite olika metoder beroende på underjordsbehållarens utformning. I de utföranden då behållarlocket öppnas vid tömning kan en okulär bedömning göras kontinuerligt av det översta lagret i behållaren. I vissa utföranden har även inkasten försetts med en extra inspektionslucka, men inspektionsmöjligheterna är ändå begränsade till det översta lagret i behållaren. Planerad kvalitetskontroll kan genomföras genom att matavfall från en behållare tippas och kontrolleras på särskild plats. I de utföranden då matavfallet är omslutet av en innersäck kan detta försvåra kvalitetskontroll vid tippning. För mer information om kvalitetssäkring se *kap 3.6 Kvalitetssäkring av matavfall*.

Underjordsbehållare är ett maskinellt system och tömningen innebär inte några tunga lyft för vilket är positivt ur arbetsmiljösynpunkt. Den manuella hanteringen utgörs av att fästa tömningsmekanismen på behållaren samt, i de fall det används, sätta i en innesäck. Behållaren bör placeras på ett sätt som möjliggör att dessa moment kan genomföras på ett bra sätt. Insamlingspersonalen utsätts inte heller för någon större exponering av mikrobiellt damm.

3.2.1.1 Hämtningsintervall och dimensionering

Underjordbehållarens storlek kan anpassas till den volym matavfall som antas sorteras i aktuellt upptagningsområde. Tömningsintervall för matavfall i underjordbehållare varierar mellan varje till varannan vecka. För effektivare transporter kan längre tömningsintervall beaktas vid val av lämplig volym.

Med 10 liter matavfall per lägenhet och vecka, en 800 liter underjordsbehållare, hämtning varannan vecka ger detta en kapacitet för 40 anslutna lägenheter. Hämtning varje vecka ger kapacitet för 80 anslutna lägenheter.

3.2.1.2 Merkostnad

Nedan redovisas poster för merkostnad vid införande samt drift vid insamling av matavfall i underjordsbehållare. Sammanställningen behöver alltid justeras efter den egna kommunens förutsättningar.

Investering och installation av underjordsbehållare bekostas generellt av fastighetsägare till flerbostadshus, bostadsrättsföreningar eller samfälligheter. Därför ingår inte investeringskostnaden i sammanställning av poster för merkostnad enligt nedan.

Underjordsbehållare ersätter behov av soprum och för kommunen uppkommer ingen kostnad för kärl på de hämtställen där underjordsbehållare installerats. Detta gäller då kommunen står för inköp av kärl och finansierar detta via avfallstaxan. Det finns dock exempel där kommuner gör enstaka investeringar i utvalda områden eller leasar ut underjordsbehållare.

För hämtning av underjordsbehållare krävs tillgång till ett krantömmande fordon, antingen via entreprenör eller i egen regi. Samma kranbil kan användas i flera kommuner och vid hämtning av brännbart avfall. Merkostnad för investering i ett kranfordon kanaliseras därför inte specifikt till insamling av matavfall.

Merkostnad vid införandet:

- Sorteringsutrustning
- Information

Löpande merkostnad

- Information
- Insamling
Tömning av separat underjordbehållare för matavfall med krantömmande fordon.
- Behandling (inkl. transport till behandlingsanläggning)
Kostnad för behandling kan öka eller minska. Merkostnad för transport är beroende av avstånd till omlastning eller biogasanläggning jämfört med förbränningsanläggning.
- Påsar
- Innersäck
Kostnad per tömning tillkommer i de fall innersäck används.
- Kvalitetsarbete
Ett kontinuerligt kvalitetsarbete med återkoppling till hushållen bör bedrivas. Gärna i samarbete med fastighetsägare.

3.2.2 Sopsug

Sopsug är ett automatiskt system för internhantering av avfall inom eller mellan flera fastigheter. Främst är det ett alternativ i flerbostadshus och tätorter. Det kompletterar sorteringen av matavfall i de bostadsområden där sopsug installeras i två eller fler fraktioner. Systemet bygger på principen att avfallet transporteras med hjälp av ett luftflöde skapat av en eller flera fläktar. Det finns två varianter av sopsug, stationär och mobil sopsug.

Stationär sopsug

Stationär sopsug är ett slutet vakuumsystem som kan försörja flera byggnader eller hela bostadsområden. Inkasten kan vara placerade inomhus eller utomhus, exempel på inkast se figur 7.



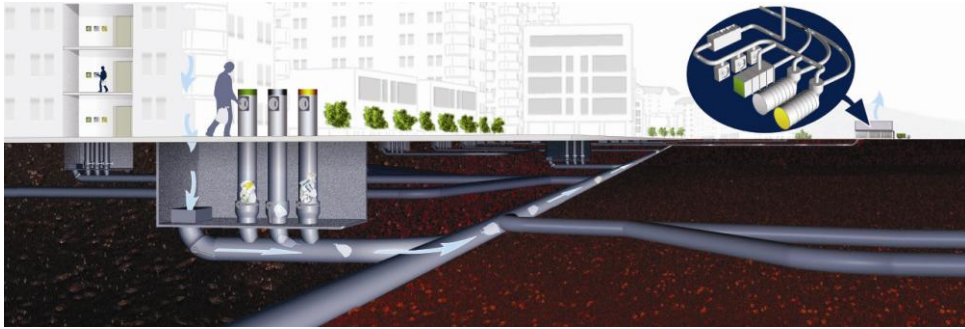
Figur 7. Exempel på inkast (bildkälla Envac)

Figure 7. Examples of throw-ins (Envac)

Avfallet lagras sedan tillfälligt under inkasten ovanpå en stängd ventil, se figur 8. Under jord är en rörledning kopplad till terminal med mellanlager i containers, komprimerade för brännbart avfall och ej komprimerande för matavfall. Här finns även den fläkt som skapar luftflödet i systemet.

Vid tömning, som görs vid regelbundna tidsintervall, öppnas ventilen och avfallet sugas till terminalen med en hastighet på 70 km/h upp till ett avstånd på 2 km. Detta styrs av styrenheten i terminalbyggnaden. Här finns det en dator som kontrollerar och hanterar insamlingsprocessen. Processen upprepas vanligtvis två till fem gånger per dag. Insamlingsförloppet kan variera mellan 15 till 20 minuter för små system, 30 till 60 minuter för mellanstora system och upp till flera timmar för större system. Mellan insamlingscyklerna är systemet i viloläge, men avfall kan slängas i inkasten under hela dagen.

Fulla containrar byts vid tömning ut med en lastväxlare eller annat containertömmande fordon. Eftersom en specialcontainer ofta används för matavfall byts den inte alltid ut utan samma container placeras i terminalen efter tömning [7].



Figur 8. Schematisk bild över ett stationärt sopsug system (bildkälla Envac)

Figure 8. Picture of a stationary vacuum system (Envac)

Vid sortering av matavfall och övrig källsortering i stationär sopsug behöver varje avfallsfraktion separat:

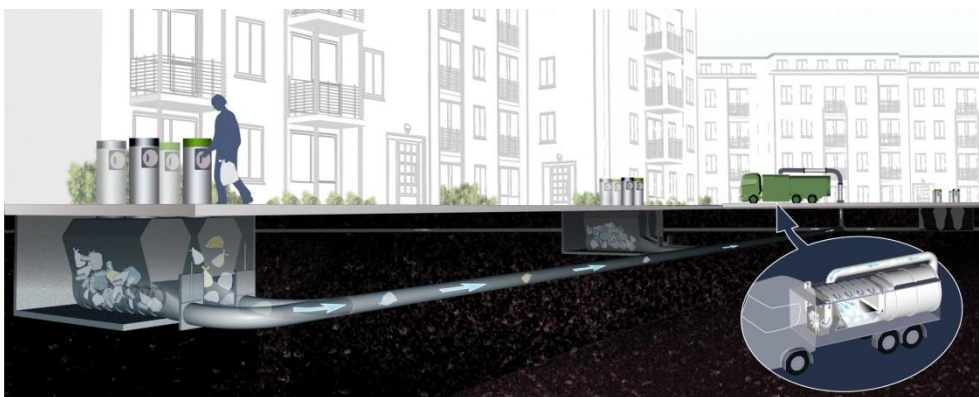
- inkast
- lagringsventil
- container (ej komprimerande)

Samma rördragning används för transporten av olika fraktioner i systemet. I terminalen leds respektive avfallsström till olika containers. Varje avfallstyp transporteras separat och vid skilda tillfällen[9].

I kombination med system med optisk sortering av olikfärgade påsar behövs inte separat inkast, lagringsventil eller container för matavfallet. Läs mer i *kap 3.1.3 Optisk sortering*.

Mobil sopsug

För avfallslämnaren är principen densamma i ett mobilt system som vid stationär sopsug. Inkast kan vara placerade inomhus eller utomhus. Under varje inkast finns ett mellanlager i form av en sluten tank. Idag används mest en typ av lagringstankar försedd med en skruvtransportör i botten för utmatning i rörsystemet. Volymen på tank för matavfall är mellan 200 liter till 3 m³. För mindre storlekar används en enkel fyrkantig behållare och vid större storlekar installeras istället skruvtankar[10]. En eller flera tankar är via rörnät anslutna till en dockningspunkt, se figur 9.



Figur 9. Schematisk bild över ett mobilt sopsug system (bildkälla Envac)

Figure 9. Picture of a mobile vacuum system (Envac)

Vid sortering av matavfall och annan källsortering i mobil sopsug behöver varje avfallsfraktion separat:

- inkast
- tank

En dockningspunkt är hämtstället för sopsugbilen, dockan är ansluten till ett antal tankar som kan varieras vid varje docka. Vid tömning angör ett fordon utrustat med vakuumburbin dockningsstationen. Genom att skapa ett luftflöde i transportrören transporteras avfallet till bilen och den kan sägas ha samma funktion som en stationär terminal. Sugbilens insamlingscontainer är ca 15 m³. Här finns en komprimator, men normalt har den endast en packande funktion in i sugbilens container och ger ingen stor komprimering dvs. densiteten är i princip samma för inmatat som utmatat matavfall. Samma fordon för brännbart avfall kan användas för matavfall. Tömningen av matavfallstanken för mobil sopsug går lite långsammare än för brännbart avfall då avfallet är tyngre, cirka 1,2 till 1,4 gånger längre tid/tank.

Samma rördragningar används för transport av matavfall som för brännbart avfall. Därför är det viktigt att säkerställa att de sugits rent innan matavfallet hämtas. Styrsystem i vakuumbilen ser till att rätt fraktion töms[9].

I sopsug system kan plast, bioplast och papperspåsar användas, läs mer i *kap 3.4 Sorteringsutrustning*. Generellt gällande påsar för sortering i sopsug är att de ska vara väl förslutna. När det gäller papperspåsar och plastpåsar vid optisk sortering gäller särskilda funktionskrav för sopsug och specialanpassade varianter har tagits fram. Papperspåse specialanpassad för sopsug har en plan botten med en annan vikning för och starkare lim för att bättre motstå väta från matavfallet. Påsen är också något högre och försedd med en klisterremsa för att kunna förslutas på ett bättre sätt. Justeringarna motverkar att matavfall trillar ur påsen vid vakuumentransport[11]. För sortering av matavfall i sopsug i kombination med optisk sortering krävs en kraftigare polyetenpåse med tjockleken 70 µm[5]. För övriga funktionskrav vid optisk sortering se *kap 3.1.3 Optisk sortering*.

För att säkra en bra kvalitet på matavfall insamlat i sopsug är det liksom för andra system viktigt med ett förbyggande arbete. Extra viktigt eftersom eventuella felsorteringar riskerar att förstöra en stor mängd material. Inkast för matavfall bör därför vara låsta, väl placerad samt ha begränsat inkasthåll. Även kontinuerliga informationsinsatser med återkoppling av resultat samt god tillgång till sorteringspåsar är en förutsättning[12]. Att systemet omfattar ett stort antal hushåll är en utmaning informations- och kommunikationsmässigt.

I det mobila systemet kan kvaliteten kontinuerligt kontrolleras genom att öppna en inspektionslucka på tanken, vilket gör att hela tanken blir synlig. I det stationära systemet kan en lucka på den så kallade ventilen, den mindre behållaren (volym cirka 150 till 200 liter) för mellanlagring, under varje inkast öppnas för okulär kontroll. Kvalitetskontroll kan också göras i tömningsfordonet eller i containrarna. Planerad kvalitetskontroll kan göras i uppsamlingsstankar vid mobila system samt i containern vid stationära samt vid tippning av container eller vakuumbil vid behandlingsanläggningen[13]. För mer information om kvalitetsarbete se *kapitel 3.6 Kvalitetssäkring av matavfall*.

Sopsug är ett automatiskt system där den manuella hanteringen har minimerats för sophämtaren. Att systemet är slutet är även positivt för den mikrobiologiska arbetsmiljön. Visst manuellt arbete förekommer dock vid stopp i systemet men mer än 90 procent av stoppen löses via styrsystemet. En tydlig ansvarsfördelning, mellan insamlingsentreprenör, servicetekniker och fastighetsägare, är viktig vid stopp som kräver manuell hantering [7]. Vid stationärt sopsug system begränsas även risken för trafikrelaterade olyckor med sopbilar till området runt terminalen. Om terminalen placeras i områdets utkant har man möjlighet att eliminera den tunga sopbilstrafiken i bostadsområden. När det gäller mobilt system så är omfattningen av sopbilar i området kopplade till antalet dockningspunkter[12].

Alternativa system för sortering av matavfall i områden med sopsug

I vissa områden med sopsug försöker man att lösa matavfallssortering på ett annat sätt än att inkludera sorteringen i sopsug systemet. Detta gäller både i äldre befintliga sopsug områden och vid nyinstallation.

Exempel på alternativ är

- Torkhus, se *kap 3.2.4.2 Somnus – torrkonservering*
- Underjordsbehållare, se *kap 3.2.1 Underjordsbehållare*
- Köksavfallskvarnar kopplat till VA-system eller tank, se *kap 3.2.3 Köksavfallskvarnar kopplat till VA-system* och *3.2.4.3 Kvarn kopplat till tank för hushåll*.

Utveckling av en särskild lösning för matavfall med inkast vid diskbänk och transport genom vakuum pågår. I dagsläget finns den endast som prototyp och testinstallationer[10].

3.2.2.1 Hämtningsintervall och dimensionering

Stationär sopsug

Container för matavfall byts ut enligt lämpligt intervall beroende på antalet anslutna hushåll, storlek på container samt utsorteringsgraden i hushållen. För matavfall används vanligtvis en 30 m³, ej komprimerande, container. Enligt leverantör är lämpligt tömningsintervall varannan vecka. Varje veckas hämtning har dock valts av en kommun på grund av det tryck matavfallet kan utgöra på underliggande material. Detta bedöms kunna försvåra tömningen av containern [7].

Med 10 liter matavfall per lägenhet och vecka, en 30 m³ container samt hämtning varannan vecka ger detta en kapacitet för 1500 anslutna lägenheter. Hämtning varje vecka ger kapacitet för 3000 anslutna lägenheter.

Mobil sopsug

Tankens storlek väljs utifrån förväntad matavfallsmängd i fastigheten och dimensioneras för att tömmas vid fastställda tidsintervall. Lämpligt tömningsintervall är en gång per vecka. Volymen per tank varierar mellan 200 liter till 3 m³[10].

Med 10 liter matavfall per lägenhet och vecka, en 3 m³ tank samt hämtning en gång per vecka ger detta en kapacitet för 200 anslutna lägenheter. Detta enligt beräkning på ca 70 procent fyllnadsgrad av 2,8 m³ för optimal funktion. Flera tankar i ett område kan sedan kopplas samman, men vid dimensionering av systemens storlek behöver även rörlängder och tömningstider per dockningspunkt beaktas.

3.2.2.2 Merkostnad

Nedan redovisas poster för merkostnad vid införande samt löpande för drift vid insamling av matavfall i sopsug. Sammanställningen behöver alltid justeras efter den egna kommunens förutsättningar.

Det är oftast fastighetsägaren som står för investeringskostnaden samt löpande kostnader för energiförbrukning vid intern vakuumtransport och underhåll. Detta finansieras sedan via hyra/månadsavgift av lägenhetsinnehavaren. Detta motiveras ekonomiskt, särskilt i storstadsregioner, med att systemet kan spara värdefulla ytor[14]. Detta skiljer sig från exempelvis kärldsystem då kommunen står för en investering i kärld som sedan finansieras via avfallstaxan. Det finns exempel på sopsugsprojekt där kommunen alternativt det kommunala avfallsbolaget planerar att vara huvudman. Anslutningsavgifter kommer då att betalas av fastighetsägarna. Därför ingår inte investeringskostnaden i sammanställning av poster för merkostnad enligt nedan. Samma fordon som vid hämtning av brännbart avfall kan användas vid insamling av matavfall vilket innebär att ingen investering i extra fordon krävs.

Merkostnad vid införandet:

- Sorteringsutrustning
- Information

Löpande merkostnad:

- Information
- Insamling
 - Stationär sopsug:* Hämtning och transport av separat 30 m³ container för matavfall med lastväxlare.
 - Mobil sopsug:* Tömning med vakuumbil av separata tankar med matavfall samt transport.
- Behandling (inkl. transport till behandlingsanläggning)

Behandlingskostnaden kan öka eller minska. Merkostnad för transport är beroende av avstånd till biogasanläggning jämfört med förbränningsanläggning.
- Påsar

Specialanpassad papperspåse 0,8 kr/påse[7]. 122 kr/hushåll och år (beräknat på en förbrukning av tre påsar i veckan).

Plastpåsar vid optisk sortering (0,07 mm) 0,5 kr/påse[5]

Bioplastpåse 0,37 kr/påse. 58 kr/hushåll och år (beräknat på en förbrukning av tre påsar i veckan).
- Kvalitetsarbete

Ett kontinuerligt kvalitetsarbete med återkoppling till hushållen bör bedrivas. Gärna i samarbete med fastighetsägare.

3.2.3 Köksavfallskvarn kopplat till VA-system

Systemet köksavfallskvarn (KAK) kopplat till VA-system bygger på att en kvarn finns installerad under diskhon i hushållets kök, se figur 10. Kvarnen är kopplad till spillvattennätet. Brukaren maler matavfallet samtidigt som vatten tillsätts. Matavfallet transporteras tillsammans med avloppsvatten till ett avloppsreningsverk. Det finns även system med KAK som är kopplade till en tank, läs mer i *kap 3.2.4.3 Kvarn kopplat till tank för hushåll* samt om kvarn med tank i verksamheter *kap 3.3.2 Kvarn till tank*.



Figur 10. Monterad KAK under diskbänk (bildkälla Uson miljöteknik)

Figure 10. A mill beneath a sink (Uson miljöteknik)

Kommunen beslutar om det är tillåtet att installera KAK på spillvattennätet eller inte. I vissa av de kommuner där installation är tillåten krävs först en anmälan, i andra inte. Anslutning av KAK regleras i kommunens ABVA (Allmänna Bestämmelser för brukande av den allmänna Vatten- och Avloppsanläggningen). För boende i flerbostadsfastighet krävs det ofta även tillstånd från fastighetsägare eller bostadsrättsförening. Återförsäljare av köksavfallskvarnar ska informera om att så är fallet.

Status på aktuellt spillvattennät bör beaktas för att minimera risken för framtida problem. Erfarenheter från kommuner som redan idag har många avfallskvarnar installerade tyder dock på att avfallskvarnarna mycket sällan orsakar störningar[15]. Möjlighet till återföring av växtnäringssämnen kräver att reningsverket har REVAQ certifiering, men certifiering är ingen garanti för att detta görs. Att aktuellt reningsverk har biogasproduktion är en förutsättning för att energin i matavfallet ska kunna tas till vara.

Det finns olika varianter av KAK. På en satsmatad kvarn sitter start och stopp i locket. Då slås vattnet först på och sedan matas matavfall med hjälp av startproppen. Därefter sätts

locket på och kvarnen startar och tas proppen ur så stängs kvarnen av[16]. En kvarn där inloppet till kvarnen är öppet vid malning tillåter kontinuerlig matning av matavfall. Då rinner spolvatten ned i kvarnen medan den är igång. Inloppet är dock täckt med skyddsläppar som hindrar att brukaren har direktkontakt med kvarnen. Som tillval kan även tryckluftsströmbrytare som hålls nedtryckt tills kvarnen malt ner matavfallet väljas[17]. Kvarnarna är även utrustade med olika typer av motorer. En induktionsmotor stannar inte upp om något hårt mals utan maler med samma effekt medan en vanlig motor minskar i effekt då den stöter på motstånd. Genom CE-märkning utförd av tredje part uppvisas att kvarnen uppfyller europeisk standard.

Kvarnens utlopp är anslutet till ett vattenlås kopplat till spillvattennätet. Kvarnens motor ansluts via en strömbrytare till ett jordat vägguttag under diskbänken[17]. Innan installation kan filmning av avloppet samt spolning av stammarna behöva genomföras för att undvika framtida problem i fastigheten.

Sorteringen görs direkt i diskhon och ingen sorteringsutrustning krävs. Visst matavfall kan dock kräva sönderdelning. Kvarnens motor är stark nog att mala det mesta av matavfallet, som t.ex. potatisskal, fiskrens, skaldjursskal, grönsaksblast och mindre kött- och fågelben. Grönsaker med långa fibrer kan dock inte malas, exempelvis majscolvar. Inte heller metall, glas, porslin, läder, gummi, tyg, snören och plastfolie[17].

Kvaliteten på det sorterade matavfallet kan inte kontrolleras. Viss återkoppling och uppföljning är möjlig om anslutning av KAK kräver en anmälan. Kännedom om anslutna kvarnar möjliggör en uppföljning av exempelvis vad x antal kvarnar har bidragit till för produkter samt ur har de påverkat slammet på reningsverket. En nedbrytning på ledningsnätet bidrar till energiförluster, hur stora är bl.a. beroende av transportavståndet till avloppsreningsverket. Även förluster av näringsämnen görs, bland annat stora delar av kvävet. Att det slam som produceras i reningsverket sedan sprids på åkermark är en förutsättning för återföring av växtnäringsämnen[27].

System med KAK kopplat till VA-system innebär att ingen hämtning av matavfall krävs. Indirekt kan systemet medföra lättare kärl för brännbart avfall, vilket är positivt ur arbetsmiljösynpunkt.

Mer finns att läsa i Avfall Sverige rapporten *2011:08 Förstudie av olika system för matavfallsutsortering med avfallskevarnar*.

3.2.3.1 Hämtningsintervall och dimensionering

Användningen av kvarnen anpassas till aktuellt hushåll och ingen hämtning av matavfallet görs.

3.2.3.2 Merkostnad

Det finns två alternativa finansieringsmodeller som tillämpas för investering och installation av KAK:

- 1) Fastighetsägare/ byggherre/ lägenhetsinnehavare står för inköp och installation av kvarn.
- 2) Kommunen/ kommunala bolaget erbjuder ett leasingavtal med en årlig avgift för inköp/installation och service av kvarn[15].

Eftersom avfallshanteringen med systemet överförs från avfalls- till VA-kollektivet behöver ansvars- och kostnadsfördelningen klargöras.

Nedan redovisas poster för merkostnad vid införande samt drift vid insamling av matavfall i KAK. Detta gäller särskilt för finansieringsmodell 2 eftersom finansieringsmodell 1 bygger på att fastighetsägare/ byggherre/ lägenhetsinnehavare står för de flesta kostnadsposterna. De står i båda fallen för tillkommande el- och vattenförbrukning. Sammanställningen behöver alltid justeras efter den egna kommunens förutsättningar.

Merkostnad vid införandet:

- Inköp av kvarn
Årskostnaden är beroende av livslängd. En matavfallskvarn har en livslängd på ca 10 år vid normalt hushållsbruk[17].
- Installation
- Vid behov även filmning av avlopp samt stamspolning.
- Eventuell anslutningsavgift till VA nätet
- Information

Löpande merkostnad:

- Information
- Eventuell kostnad för underhåll och driftstopp
- Merkostnad på reningsverket på grund av ökade slammängder

3.2.4 Övriga system

Nedan beskrivna system finns idag som teknik men används inte i större skala. Därför följer här en kortare teknisk beskrivning.

3.2.4.1 Säckställ

Ett system som var mycket populärt för några år sedan och som ännu förekommer i några områden i Sverige är användning av säckställ. Ställen är tillverkade av galvaniserat stål och används i kombination med papperssäck (volym 60 till 210 liter) som byts vid tömning. Säckar finns i både en- och tvåbladiga varianter med olika papperskvaliteter. Säckställena kan användas både inomhus och utomhus. Hämtning av matavfall görs minst en gång, men vid behov fler gånger i veckan. I första hand används baklastande fordon, men vid utrymmesbrist förekommer hämtning med pick up.

3.2.4.2 Somnus – torrkonservering

Somnus är ett koncept som bygger på en torkningsmaskin som torrkonserverar matavfall som sorteras ut. När matavfall torkas blir det betydligt lättare, minskar i volym och lukt och nedbrytningen avstannar. Det innebär att hämtningsintervallet kan ökas och att matavfallet genererar mer biogas på grund av att den lättnedbrytbara delen i avfallet konserveras istället för att brytas ner i insamlingsledet.

Torkningsmaskinen är placerad i ett specialbyggt sophus. Huset är låst men boende kan genom ett fönster se hur maskinen bearbetar utsorterat material. Systemet finns ännu inte i serieproduktion, men en referensanläggning står i ett bostadsområde i Göteborg.

Matavfallet, som måste sorteras i en specialanpassad papperspåse med lite kortare fibrer, läggs av de boende i ett sopnedkast. I torkningsmaskinen finns långsamt roterande paddlar som rör om i materialet samtidigt som fukten förs bort av en rumstempererad luftström. Den helautomatiska maskinen har ett flertal olika fack där torrare och fuktigare material blandas och transporteras i en kontinuerlig process. Efter några dagar matas det färdigtorkade materialet in i ett lager. Digital avläsning och kommunikation hjälper till att övervaka processen. Elförbrukningen för en medelstor torkningsmaskin, dimensionerad för ca 200 hushåll, beräknas till ca 0,75 kW. Detta innebär en förbrukning på 6 570 kWh per år.

Förbehandling med torrkonservering medger hämtningsintervall på flera månader beroende på lagringskapacitet. Hämtningsfrekvensen för referensanläggningen i Göteborg är var femte månad. Det torkade matavfallet hämtas med sugbil.

Samma upphovsman utvecklar utifrån samma princip även en torkningsmaskin för placering under diskbänken i det enskilda hushållet. Maskinen beräknas kunna minska matavfallens volym och vikt till ca 30 % och bedöms i normalfallet behöva tömmas var 12-14:e dag. Hushållen sorterar det torkade matavfallet i ordinarie matavfallskärl. Elförbrukningen är mindre än 10 watt utslaget på året. Torkningsmaskinen ska utvärderas i ett internt fältförsök under 2011 och offentliga fältförsök planeras.

3.2.4.3 *Kvarn kopplat till tank för hushåll*

En köksavfallsquarn (KAK) är installerad under diskhon, men till skillnad från KAK kopplade direkt till spillvattennät finns för detta system en separat ledning för köksavloppet. Det malda matavfallet leds tillsammans med köksavloppet via ett trycksatt system till en avskiljartank. Avskiljartanken är byggd i två steg:

Steg 1: matavfallet sedimenterar och bildar ett slam

Steg 2: vattenfasen går vidare till en fettavskiljare innan det leds ut på ledningsnätet. Sedimenterat slam och fett hämtas av en slamsugbil. [18]

Mer finns att läsa i Avfall Sverige rapporten 2011:08 *Förstudie av olika system för matavfallsutsortering med avfallsquarvar.*

3.2.4.4 *Container*

Några kommuner har insamling av matavfall i containers för flerbostadshus. Storlekar som förekommer är 6, 8 och 10 m³. Tömning sker med antingen en lastväxlare, baklastare utrustad med vinsch eller en frontlastare.

3.3 Insamlingssystem för verksamheter

3.3.1 Separata kärl

I verksamheter är de vanligast förekommande kärlstorlekarna för matavfall 140 och 190 liter. Det förekommer också andra storlekar såsom 120, 130, 240 samt 370 liter i mindre omfattning.

Eftersom matavfallet från verksamheter ofta är blött används ibland insatssäck. Den är vanligtvis tillverkad av papper eller bioplast. Storlekar varierar efter kärlets utformning, men finns specialanpassade i båda materialen för främst 140 liters kärl.

Den vanligast förekommande utrustningen för sorteringen i köket är någon slags påse (10, 22, 45 eller 60 liters) i avsedda påshållare eller ställ på hjul i köket. Bioplastpåsar används mer frekvent i verksamheter än i hushåll. Detta eftersom matavfall från verksamheter ofta är blötare än matavfall från hushåll. I några kommuner används istället vanliga plastburkar för sorteringen.

Av hygieniska skäl har en del verksamheter behov av kylda utrymmen för kärl med matavfall. I nuvarande livsmedelslagstiftning finns det dock inte några formella krav på att matavfalls ska förvaras kylt utan tillsynsmyndigheten i aktuell kommun beslutar vad som är lämpligt i fall till fall. Det finns även möjlighet för kommunen att reglera detta i sina föreskrifter om avfallshantering.

Baklastande fordon är lämpliga för hämtning av matavfall från verksamheter. Ofta är det ordinarie insamlingsfordon som används, men underhåll såsom exempelvis byte av tätningsskivor är extra viktigt för att undvika läckage. Det förekommer också varianter med en lyftarm som möjliggör tömning av kärl från lastkaj.

3.3.1.1 Hämtningsintervall och dimensionering

Hämtningsintervall för system med separata kärl i verksamheter varierar från en gång per dag till varannan vecka. Lämpligt intervall bestäms av den mängd matavfall som genereras samt den yta som finns tillgänglig för avfallshantering i fastigheten. Om kärlet står kylt eller inte kan också påverka längden på lämpligt intervall. Tillåtna intervall regleras i kommunens föreskrifter om avfallshantering, men kommunen tillsynsmyndighet bedömer om tillräcklig hygien med avseende på livsmedelslagstiftningen uppnås.

Vid dimensionering av antalet kärl så kan det vara nödvändigt att prova sig fram eftersom mängden matavfall som genereras i olika verksamheter varierar kraftigt.

I Avfall Sverige rapporten *U2006-07 Matavfall från restauranger, storkök och butiker – nyckeltal med användarhandledning* finns nyckeltal och rekommendationer för matavfallsmängder från verksamheter. I Tabell 3 redovisas uppkomna mängder fast matavfall från olika verksamheter. Redovisade typvärden är ett teoretiskt mått på den nivå som bedömts vara normal med ledning av det underlag som varit tillgängligt i undersökningen i rapport U2006-07. För fullständig vägledning till vilka mängder som ska användas och när hänvisas till ovan angivna rapport.

Tabell 3. Uppkomna mängder matavfall från olika verksamheter [19]

Table 3. The amount of food waste from different kind of business

Fast matavfall från:	Intervall	Typvärde	Enhet
Restauranger	2 000-4 000	3 000	kg/årsarbetare
	0,2-0,5	0,3	kg/portion
Hamburgerrestauranger, pizzerior etc.	500-2 000	1 000	kg/årsarbetare
	0,01-0,1	0,05	kg/portion
Storkök inom offentlig verksamhet	500-3 500	1 400	kg/årsarbetare
	0,02-0,2	0,06	kg/portion
Stormarknader och andra stora butiker	500-2 500	1 200	kg/årsarbetare
	100-1 000	300	kg/Mkr omsatt
Närbutik	1 000-3 000	1 600	kg/årsarbetare
	100-2 000	600	kg/Mkr omsatt

Nedan följer generella rekommendationer beträffande användning av framtagna nyckeltal: Vid dimensionering av avfallshantering i en specifik fastighet eller verksamhet:

- Använd i normalfallet nyckeltal i den övre delen av redovisade intervall.
- Vid beräkning av mängden matavfall som är tillgänglig för separat insamling måste sorteringsutbytet bedömas. I vilken omfattning förpackat matavfall avemballeras är ofta av stor betydelse för hur mycket matavfall som är tillgängligt.
- Förpackat livsmedel som returnerats till grossist ingår ej

Ibland är det lättare att dimensionera avfallsutrymmen utifrån volym. För att underlätta omvandlingen från kilo till volym kan uppgifter om matavfallets densitet användas. Matavfall har densitet 600-700 kg/m³ [24]. Se *Bilaga B* för mer information kring matavfallets egenskaper.

3.3.1.2 Merkostnad

Poster för merkostnad vid insamling av matavfall i separata kärl från verksamheter är liknande de som uppkommer vid insamling från hushåll, se *kap 3.1.1.2 Merkostnad*. Det är dock vanligt att verksamheterna själva står för den sorteringsutrustning de vill använda i köket. Om insatssäck används tillkommer kostnad för denna per tömning. Eventuell kostnad för ombyggnation av avfallsutrymme belastar oftast fastighetsägaren. Övriga kostnader finansieras vanligtvis av kommunen via avfallstaxan.

3.3.2 Kvarn till tank

Matavfallskvarn med tank är framför allt en lösning för verksamheter med något större mängder matavfall. Principen är att matavfallet mals i en kvarn och mellanlagras i tank som töms med en slamsugbil. Det finns enklare mindre varianter och större mer avancerade för verksamheter med stora mängder matavfall. Det förekommer även att flera kvarnar på olika platser i verksamheten är kopplade till samma tank. Vid val av kvarn med tank alternativt vid framtagande av upphandlingsunderlag är det viktigt att utgå från verksamhetens behov av kapacitet, gällande inkast och mellanlagringsvolym.

Stora kvarnsystem

Kvarnarna kan vara placerade i en arbetsbänk eller bara bestå av ett stort inkast. Bänk eller inkast bör vara placerat på ett sätt så att det följer aktuellt flöde i köket. Kvarnen kan vara satsmatad eller kontinuerligt matad. Vatten tillsätts automatiskt eller spolas i av användaren när matavfallet mals. Samtliga varianter är utrustade med säkerhetslock eller andra anordningar som gör att man inte kan stoppa in händer eller föremål i kvarnen när den malar. På vissa modeller finns även en magnet fastmonterad för att fånga upp bestick.



Figur 11. Två exempel på inkast för stora kvarnsystem (bildkälla Stockholm stad)

Figure 11. Two examples of a throw-ins for large mill systems (Stockholm stad)

Rör för tranport från kvarn till tank är tillverkade av plast eller armerad transparent plast. Diametern varierar mellan 50 till 100 mm och maximal längd varierar men en så kort rördragning som möjligt är att eftersträva. Antalet vinklar kan även verka begränsande [7].

Tankar finns i material såsom glasfiber, rostfritt stål eller plast. Volymen mellan 2 till 3,5 kubikmeter är vanliga på separata tankar.

Det finns modeller som har system med avvattning av matavfallet, överskottsvatten leds då via fettavskiljare ut på VA nätet. Detta bidrar till att tanken inte fylls lika fort. Det finns dock begränsning för avvattningens omfattning för att tanken fortfarande ska kunna tömmas [7]. Några modeller har vakuumpump vilket medför att tanken kan placeras i samma plan som inkastet. Om matavfallet pumpas till tanken tillsammans med vatten bör tanken placeras en våning ner. Ventilation kan lösas på olika sätt antingen genom att koppla på befintlig soprumsventilation eller genom installation av särskild kanal över taknock, kolfilter eller ozongenerator[20].



Figur 12. Två exempel på tank för stora kvarnsystem (bildkälla Stockholm stad)

Figure 12. Two examples of a tank for large mill systems (Stockholm stad)

Kvarn i kombination med internhantering i kärl

Det finns exempel på lösning för köpcentrum där vegetabiliskt avfall från butiker läggs i kärl och via ett internhanteringssystem transporteras de sedan till en stor kvarn där kärnen hanteras med kärlvändare och där matavfallet sedan mals i en grovkvarn och samlas upp i en 5 m³ stor tank[20].

Mindre kvarnsystem

På mindre och enklare system, tankstorlek vanligen mindre än en kubikmeter, är kvarn och tank sammankopplade i en enhet med placering i soprummet[21]. Det finns även exempel på mindre och enklare lösningar där kvarn och pump står i köket och tanken (upp till 2 kubikmeter) i anslutande soprum[22]. Lämplig ventilation samt framdragning av el krävs för installation.



Figur 13. Till vänster: Kvarn och tank sammankopplade till en enhet. Till höger: Enklare lösning med kvarn i köket och tank i anslutande soprum (bildkälla Stockholm stad)

Figure 13. Left: A mill and a tank connected to a device. Right: Simpler solution with a mill in the kitchen and a tank in connected garbage room. (Stockholm stad)

Efter malning har matavfallet blivit en pump- och sugbar massa i tanken. För tömning av tankarna används ett slamsugningsfordon, vilken är av samma typ av fordon som används för tömning av fettavskiljare och tömningarna kan därmed samordnas.

På större anläggningar finns anslutningspunkt utanför fastigheten medan mindre anläggningar sk ”soprumslösningar” kan kräva en slangdragning, särskilt munstycke och manuell sugning direkt ur tanken i soprummet. Det är av stor betydelse att planera anslutningspunkterna noga[20].

För sorteringen i köket kan hinkar, kantiner eller liknande kan användas. Valfri utrustning kan användas, men större behållare bör undvikas för att minimera risk för tunga lyft. För att underlätta tömning från kantiner erbjuder vissa leverantörer även särskilda kantintömmare[21].

För att undvika driftstopp krävs att kökspersonalen har god kunskap om hur kvarnen ska användas. Kvarnen verkar i sig förebyggande för en god kvalitet eftersom felaktigt material, som exempelvis plast, inte kan malas ner. Genom en lucka i tanken kan det malda matavfallet kontrolleras innan tömning.

Systemet är ur arbetsmiljösynpunkt positivt både för kökspersonal och för tömningspersonal. Kökspersonalen slipper att bära säckar, hinkar eller kantiner till ett separat soprum. Detta gäller framförallt kvarn och tank modeller med separat inkast i köket. Eftersom systemet är slutet så är det även mer hygieniskt jämfört med kärl, vilket är positivt både för kökspersonal och insamlingspersonal. Kökspersonalen slipper även en ofta arbetskrävande rengöring av kärl. Insamlingsmetod med slamsugbil medför även att transportarbetet minskar jämfört med tömning i kärl. Vid placering av anslutningspunkt för tömning bör en minimering av slangdragning beaktas. God arbetsmiljön vid tömning bör även beaktas vid placering och utformning av tanken.

3.3.2.1 Hämtningsintervall och dimensionering

Storlek på tank väljs utifrån den mängd matavfall som genereras i verksamheten, se motsvarande kapitel under separata kärl *kap 3.3.1.1 Hämtningsintervall och dimensionering*, samt önskat tömningsintervall. Beakta att även sådant som skulle ha avvattnats i kärldsystem sorteras, exempelvis soppor, kan sorteras i systemet. Enligt leverantörernas uppgifter kan tankar fås upp till 10 m³. Tömning kan göras efter avrop då tanken är full eller regelbundet med jämna interval. Hämtningsintervall mellan varannan till var femte vecka förekommer. Avrop kan även vara en övergångslösning för att hitta ett lämpligt hämtningsintervall för verksamheten[20].

Även vilken mängd vatten som tillsätts vid malning, om inte avvattning sker, behöver tas med i beräkningen. Eftersom installationen innebär en större investering bör även en bedömning av potentiella framtida mängder göras för att undvika att tanken underdimensioneras.

3.3.2.2 Merkostnad

Nedan redovisas poster för merkostnad vid införande samt löpande för drift vid insamling av matavfall i tank.

Verksamhetsutövaren eller fastighetsägaren står oftast för investering och installation av kvarn med tank. Beroende på förutsättningen så kan även ombyggnad krävas för att få plats med tanken. Verksamheten står även i slutändan för drift och underhåll av

anläggningen, vilket inkluderar vatten och elförbrukning. Kostnad för inköp och installation kan variera mellan 70 000 och 500 000 kr beroende på systemets storlek. Driftskostnader beräknas uppgå till 5 000 till 10 000 kr per år[20]. En investering i kvarn med tank kan ersätta ett behov av kylt soprum för kärl vilket det ofta finns behov av i större verksamheter. Investeringskostnad samt kostnad för drift och underhåll ingår därför inte i sammanställning av poster för merkostnad enligt nedan. Samma fordon som vid tömning av fettavskiljare kan användas vid insamling av matavfall vilket innebär att ingen investering i extra fordon krävs.

För kommunen uppkommer samtidigt ingen kostnad för kärl för de hämtställen där kvarn med tank installerats. Detta gäller i de fall kommunen står för inköp av kärl och finansierar detta via avfallstaxan.

Merkostnad vid införande:

- Information

Löpande merkostnad:

- Information
- Insamling
För att minska transporterna kan möjligheten att tömma matavfallstank samtidigt som fettavskiljare undersökas.
- Behandling (inkl. transport till behandlingsanläggning)
Behandlingskostnaden kan öka eller minska. Merkostnad för transport är beroende av avstånd till biogasanläggning jämfört med förbränningsanläggning.

3.3.3 Övriga system

3.3.3.1 *Optisk sortering*

I de kommuner som har optisk sortering sorterar antingen verksamheterna i olikfärgade påsar eller använder ett separat kärl för matavfall, det varierar från kommun till kommun. För mer detaljer kring optisk sortering se *kap 3.1.3 Optisk sortering*.

Vad gäller storlekar på säckar vid optisk sortering är det olika krav beroende på sorteringsanläggningens utformning. I nyare sorteringsanläggningar kan påsar och säckar upp till 125 liter och 15 kilo hanteras[5]. Kommuner med optisk sortering tillämpar dock en maxvolym på 120 liter och vikt på 10 kg.

3.3.3.2 *Container*

Några verksamheter har hämtning i containers. Förekommande storlekar på containers är från 1 m³ till 10 m³. Vid tömning av containers används lastväxlare, baklastare och frontlastare. Frontlastare kräver stort utrymme vid tömning eftersom deras position vid tömning måste vara exakt. Tömningen utförs genom att lyftarmar greppar containern framifrån, lyfter upp den över bilen och tömmer den uppifrån. Rörelserna manövreras inifrån förarhytten[3][1]. Tömning av container med baklastare sker med hjälp av ett fordon som är utrustat med en vinsch som fästs i containern. För matavfall kan kyld komprimator vara en lämplig typ av container.

3.4 Sorteringsutrusning

Val av påse för insamling av matavfall är ofta avhängigt hur matavfallet skall behandlas. Olika insamlingspåsar kräver mer eller mindre olika förbehandlingstekniker innan den biologiska återvinningen av matavfallet kan ske. Plastpåsar måste på ett eller annat sätt helt sorteras bort innan processen. Bioplastpåsar kan komposteras men fungerar mindre bra i biogasanläggningar eftersom de inte bryts ner i en anaerob miljö och bör därför också sorteras bort innan behandling. Papperspåsar kan komposteras men måste oftast sönderdelas och ibland bortsorteras innan rötning för bästa resultat.

Olika påsar andas olika mycket vilket medför en viktsförlust av matavfallet som främst beror på vattenavgång. Ju mer ventilerat systemet är desto större viktminskning.[25] Å andra sidan så uppkommer mer damm ju mer ventilerat ett system är.[26]

Det finns en standard för insamlingspåsar som reglerar nedbrytbarheten, *EN 13432*. Det kan vara bra att ha den i åtanke då till exempel certifieringssystemen för produkterna kompost (SPCR 152) och biogödsel (SPCR 120) kräver att dessa påsar har använts vid insamling av det matavfall som transporteras till en certifierad anläggning. Många anläggningar är idag certifierade enligt detta system och fler kommer att tillkomma vilket gör denna standard mycket viktig. Det är också viktigt att se till att hela påsen är certifierad enligt denna standard och inte bara påsmaterialet. Det gäller till exempel lim och eventuell tryckfärg som också bör uppfylla kraven i standarden.

Vad man också ska ha i åtanke är hur distributionen av insamlingspåsar ska och bör ske. Här finns lite olika synsätt:

- En årsranson delas ut på en och samma gång
- Vid sorteringsstart erhålls ett kit med påsar och önskas fler signalerar kunden via en knuten påse på kärlet
- Fri tillgång av påsar, exempelvis via köpcentrum etc
- Köp av påsar, till exempel i livsmedelsbutiker (detta förekommer främst bland kommuner som tillämpar optisk sortering)

Vad som är viktigt är att rätt påse används för det aktuella systemet och att den används av dem som avses.

Vid system utan soprum, exempelvis underjordsbehållare och sopsug, är det viktigt att fundera igenom logistiken för hur utrustning ska distribueras i aktuella områden.

3.4.1 Hushåll

Det finns tre olika slags påsar som dominerar marknaden för källsortering av matavfall i hushåll. Det är papper-, bioplast- och plastpåsar. Ett schablonvärde som kan användas vid beräkning av åtgång av påsar är cirka tre matavfallspåsar per vecka och hushåll.

3.4.1.1 Papperspåse

Egenskaper för papperspåsen som diskuteras vid insamling av matavfall är antal blad (de är oftast en- eller tvåbladiga) samt papperstjocklek som mäts i g/m². De enbladiga är vanligast

för hushåll och en vanlig papperskvalitet är 70 g/m². Påsen består av papper som är vattenavvisande och högtöjbart. Den vanligaste storleken för villahushåll är 36x20x15 cm (hxbxd) med en volym på cirka sju till nio liter. Men det finns även påsar i 12 liters volym med måtten 28x40x13 cm(hxbxd). För tillslutning kan en självhäftande komposterbar förslutningstejp användas men oftast rullas den bara ihop.

Om papperspåse ska användas i sopsug ställs hårdare krav på hållfasthet. Påsen måste vara utrustad med en plan botten med en annan vikning och starkare lim för att bättre motstå väta från matavfallet. Den måste också kunna förslutas på ett bra sätt, i dagsläget används en klisterremsa. Samma typ av påse kan användas vid optisk sortering.

3.4.1.2 Bioplastpåse

Egenskaper för bioplastpåsar som diskuteras vid insamling av matavfall är vikt, andel förnyelsebar råvara, hur väl den andas och ibland också om materialet är fritt från genmanipulerat och GMO- innehåll[23]. Andelen förnyelsebar råvara i bioplastpåsar varierar mellan 40 till 70 procent. En vanlig storlek på påsar för hushåll, som också passar de flesta påshållare, är 38x45 cm (bxh) med en volym på 8 till 10 liter. Normal tjocklek på påsen är 15 till 17 µm.

3.4.1.3 Plastpåse

Plastpåsar används framförallt i system med olikfärgade påsar. Det är viktigt att avsedda påsar används för matavfall eftersom de eftersorteras optiskt, efter färg, i en sorteringsanläggning. En påse i polyeten med tjocklek på minst 35 µm rekommenderas. Det är också viktigt att den försluts ordentligt, gärna med dubbelknut. Påsen behöver ha en standardiserad kulör och färgmättnad för att den optiska sorteringsanläggningen ska kunna läsa in färgen och sortera påsen till rätt fraktion. För optisk sortering i kombination med sopsug krävs en polyetenpåse med tjockleken 70 µm.

I några få kommuner används vanliga plastpåsar för att samla in matavfall i separata kärl. På dessa påsar ställs inga speciella krav förutom att de ska vara ordentligt förslutna.

Det finns även plastpåsar av grön polyeten baserad på etanol från sockerrör på marknaden. I några anläggningar för optisk sortering används också påsar med upp till 80 procent återanvänd plastråvara[5].

3.4.1.4 Påshållare

Marknaden erbjuder lite olika slags påshållare. Dels finns det trådhållare och plasthållare. För påsar som inte kräver ventilerings används valfri behållare som till exempel vanliga plasthinkar. Valet av påshållare är avhängigt val av påse.



Figur 14. Exempel på påshållare för matavfallspåsar (bildkälla Sansac och Biobag)

Figure 14. Examples of keepers for foodbags (Sansac and Biobag)

Används papperspåse är det mycket viktigt att ha en väl ventilerad hållare så att framförallt botten inte blir fuktig och går isär. Bioplastpåsen behöver också andas men är inte lika känslig för fukt. Plastpåsen fungerar lika bra i såväl ventilerad hållare som en vanlig plasthink.

3.4.2 Verksamheter

Verksamheter har löst sin matavfallshantering på olika sätt. Vissa av dem samlar löst (oförpackat) matavfall i plasthink och tömmer dem sedan direkt i matavfallskärl eller kvarn. Andra använder påsar med påshållare för sorteringen i köken. I kärlen används oftast en insatssäck i bioplast eller papper för att hålla kärlen rena samt undvika spill vid tömning.

3.4.2.1 Papper

De vanligaste volymerna för insamling av matavfall i verksamheter är 22 liter (enbladig, 85 g/m²) och 45 liter (tvåbladig 70 g/m²). Papperssäckar som finns på marknaden för matavfall från verksamheter är ofta tvåbladiga eller av extra slitstarkt papper för högre hållfasthet mot det blöta avfallet. De har också en specialkonstruktion i botten för att få den extra tät.

Det finns också verksamheter som använder insatssäck av papper i kärl. Storlek välj utifrån storlek av kärl, men ofta väljs en större storlek för att kunna vika säcken över kärlkanter, exempelvis 240 liters säck för ett 140 liters kärl.

3.4.2.2 Bioplast

Det finns en mängd olika storlekar på bioplastpåsar som används vid insamling av matavfall i verksamheter. Storlekar som har nämnts är 22, 35, 45, 50 och 60 liter. Tjockleken på insamlingspåsar varierar från 20 till 35 µm. Det finns anpassade bioplastsäckar för matavfall som är extra stark i material och tjocklek med stjärnsvets.

Det finns också verksamheter som använder insatssäck av bioplast i kärl, de finns i de flesta storlekar upp till 190/240 liter.

3.4.2.3 Plastpåse

I de kommuner som har optisk sortering och där systemet också används i verksamheter används lite större påsar för verksamheter. Vanlig storlek är 45 liters påsar. De lite nyare sorteringsanläggningarna klarar av påsar upp till 150 liter med en maxvikt på 15 kg. Men oftast rekommenderas en lite mindre påse med mindre vikt för att undvika att dessa fastnar och sliter på sorteringsanläggningen.

3.4.2.4 Påshållare

I verksamheter används olika slags påshållare. Det förekommer enkla varianter i form av en vanlig plasthink till mer avancerade påshållare och ställ avsedda för matavfallsinsamling. En vanlig applikation är trådställ för papperspåsar samt kärl anpassade för bioplastpåsar med till exempel justerbar höjd på stativet.



Figur 15. Exempel på påshållare i storkök (bildkälla SanSac och Svenco)

Figure 15. Examples of keepers for bags for food waste (SanSac and Svenco)

3.5 Kärll

3.5.1 Storlek

Vid insamling av matavfall i separata kärll används kärll från storlek 80 liter upp till 400 liter.

För villahushåll är den vanligaste storleken för matavfallskärll 140 liter, den näst vanligaste är 190 liter. Olika leverantörer har olika storlekar att erbjuda men följande storlekar har identifierats vid matavfallsinsamling: 80, 120, 130, 140, 180, 190, 240, 370. De två minsta kärllstorleken används mycket sällan. För flerfamiljshus är den vanligaste storleken, precis som för villahushåll, 140 liter, den näst vanligaste är 190 liter. Andra kärllstorlekar som har angetts är 240, 370- och 400 liter.

Den vanligaste storleken vid verksamheter såsom storkök och butiker är även där 140 liter, den näst vanligaste är 190 liter. Andra kärllstorlekar som har angetts är 120 och 370 liter.

Vid insamling av olikfärgade plastpåsar för optisk sortering kan samma kärll, som innan införandet av källsortering, användas. Det kan vara kärll med en volym upp till 660 liter. En större kärllstorlek medges eftersom påsar med olika fraktioner läggs blandade i kärlet. Densiteten blir därmed lägre än vid en homogen fraktion matavfall.

3.5.2 Utformning av kärll

3.5.2.1 Hjul

Mindre kärll har traditionellt två hjul. Eftersom kärll vid insamling av matavfall tenderar att bli tunga har en vidareutveckling, med avseende att minska dragvikten, skett. Bland annat har större kärll kompletterats med ett tredje svängbart hjul, se figur 16.



I vissa kommuner används 400 liters kärll som är försedda med fyra hjul för flerbostadshus. Detta för att underlätta transporten av kärllen till samlingsfordonet.

Vanlig hjulstorlek är 200 till 250 mm. Hjulstorleken är särskilt viktig i de områden där det är mycket snörikt.

Det är viktigt att kärll som används för matavfall är rätt utformade, blir de för hårt belastade, till exempel genom en för hög fyllnadsgrad, kan kärllen ta stryk och hjulen förlorar sin funktion. Detta gäller främst vid insamling hos verksamheter med blött och därmed tungt matavfall.

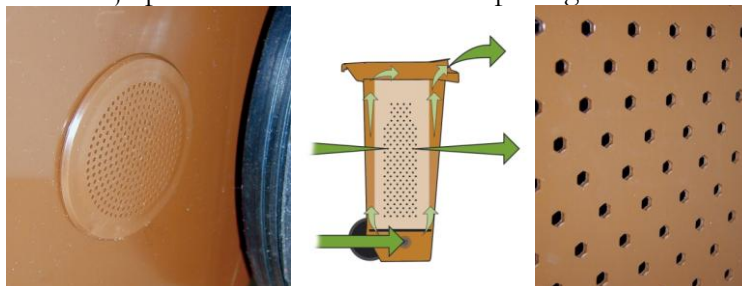
Figur 16. Ett tredje hjul på ett 370 liters kärll (Bildkälla PWS)

Figure 16. A 370 liters bin provided with a third wheel (PWS)

3.5.2.2 Tätt, ventilerat, perforerat

Kärll för matavfallsinsamling kan vara utformade på olika sätt sett till tätheten. Det äldsta och klassiska är ett helt tätt kärll som inte medför någon större ventilation förutom vid

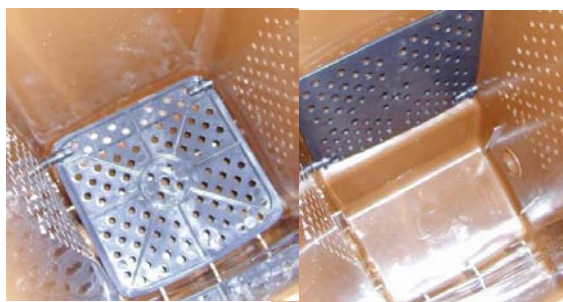
öppning och stängning av locket. För att öka avdunstningen används ventilerade kärl. Det innebär att det sitter en ventil någonstans på kärlet, vanligtvis nere vid hjulpartiet, vilket medför en fuktavgång. Perforerade kärl, där hela sidorna är perforerade med små hål, kan användas för ytterligare ventilering. Perforering kan även kombineras med ventiler vid kärlets hjulpartier. Ett annat sätt att skapa högre ventilation är att ta bort locket på kärlet.



Figur 17. Exempel på ventilerat och perforerat kärl (bildkälla Plastic Omnium, PWS)

Figure 17. An example of a bin provided with ventilation and perforation (Plastic Omnium, PWS)

3.5.2.3 Mellanbotten



Ibland bildas lakvatten, dvs vatten som matavfallet avger, som ansamlas på botten av kärlet. Detta kan orsaka problem såsom exempelvis fastfrysning, stänk vid tömning etc. För att avhjälpa detta har en så kallad mellanbotten tagits fram, se figur 18.

Figur 18. Ett kärl som är försett med mellanbotten (bildkälla PWS)

Figure 18. A bin with an extra bottom (PWS)

Den är av vippmodell och gör så att påsarna stannar ovanpå mellanbotten medan lakvattnet rinner ner på botten av kärlet. Vid tömning följer både påsar och lakvatten med. Montering av mellanbotten minskar kärlovolymer med cirka 20 liter. Mellanbotten används i både ventilerade/perforerade och täta kärl.

3.5.2.4 Förstärkning av kärllkant

Eftersom matavfallskärl kan bli riktigt tunga förekommer det att användarna förstärker kärllkanten på större kärl för att undvika att kärllkanten viker sig vid tömning. Det kan beställas från kärlltillverkare och eftermonteras på kärlet för bättre hållfasthet.

3.5.3 Andra tekniska lösningar och övrig information

3.5.3.1 Lock med biofilter

För att ytterligare öka ventileringen och eventuellt ta bort dålig lukt har marknaden tagit fram ett lock med ett integrerat biofilter, se figur 19.



Figur 19. Ett kärlock försett med ett biofilter (bildkälla Plastic Omnium)

Figure 19. A bin-cover provided with a biofilter (Plastic Omnium)

3.5.3.2 Distans på kärlet

Ett annat sätt att öka ventileringen är att ha distanser på kärlet. De gör så att locket inte försluts helt, se figur 20.



Figur 20. En distans på kärlocket för att öka ventilationen (bildkälla Plastic Omnium)

Figure 20. A bin-cover provided with a biofilter (Plastic Omnium)

3.5.3.3 Insatssäck

Användning av insatssäck i kärl förekommer främst i verksamheter där matavfallet är blötare än hos hushåll. I vissa fall hålls det även löst i kärlet. Genom att använda en insatssäck hålls kärren rena längre. Den bidrar också till att hålla ihop avfallet och därmed minska risken för spill vid tömning.

Det finns dock ett fåtal kommuner som använder insatssäck i villakärl, då i kombination med sortering i mindre papperspåsar i hushållen. Användning av innersäck kan försvåra kvalitetskontroll vid tömning.

3.5.3.4 Säckhållare i lock

För att hålla eventuella insatssäckar på plats finns det ett specialdesignat lock med integrerad säckhållare framtaget, se figur 21.



Figur 21. Säckhållare som är integrerad i locket (bildkälla PWS)

Figure 21. A Sack-keeper integrated in the lid (PWS)

3.5.3.5 Kärlskåp

Vid insamling av matavfall hos flerbostadshus kan kärlskåp användas som alternativ till soprum/källsorteringshus/miljöbodar, se figur 22. Inkast av matavfall sker i den lilla luckan på framsidan och tömning sker genom att insamlingspersonalen öppnar den stora luckan och rullar ut kärlen. Används mindre kärlestorlekar såsom 140 liters kärl i skåp för större kärl är det bra att en ram för kärlets placering installeras så matavfallet inte hamnar vid sidan [7].



Figur 22. Exempel på kärlskåp (bildkälla Vafab Miljö och Plastic Omnium)

Figure 22. An example of a locker for wastebins

Det finns ett kärlskåp som är tänkt fungera som komplement till underjordsbehållare för brännbart avfall. Det består av ett skåp av stålplåt som förankras i en hårdgjord yta, till exempel en betongplatta. Skåpet öppnas på baksidan och kan låsas med hjälp av trekantslås. Inmatning av avfall sker genom inkastluckan som är i form av en dubbeltrumma och har en kapacitet på 20 liter. Inuti skåpet placeras ett 240 liters kärl. Kärlskåpens inkast kan förses med lås som öppnas med nyckel eller Aptus brickor.

3.6 Kvalitetssäkring av matavfall

Det är viktigt säkerställa en god kvalitet på det matavfall som samlas in för biologisk behandling. Arbetet med kvalitetssäkring av matavfall kan delas upp i tre olika delar, förebyggande kvalitetsarbete, kvalitetskontroll (kontinuerlig och planerad) samt uppföljning och återkoppling av kvalitet. Samtliga delar beskrivs mer ingående nedan.

Ytterst är syftet med arbetet att säkerställa avsättning för den kompost och biogödsel som produceras. Hur väl matavfallet är sorterat vid källan är avgörande för kvaliteten på slutprodukten. Även risken för driftstörningar minskar om matavfallet är rätt sorterat.

Fler och fler aktörer inom livsmedelsbranschen, såsom KRAV, Svenskt Sigill m.fl. godkänner biogödsel och kompost som är baserat på matavfall. Organisationerna kräver att en fullgod kvalitetssäkring har skett längst hela insamlingskedjan för att i slutändan kunna garantera kvaliteten på de grödor som växer på den jordbruksmark som gödslas med biogödsel och kompost. Ett minimikrav från dessa organisationer är att anläggningarna är certifierade enligt ”Certifierad återvinning”, SPCR 120 (biogödsel) och 152 (kompost).

När ett insamlingssystem införs bör samtidigt rutiner för kvalitetssäkring tas fram. I vissa kommuner finns en särskilt utsedd kvalitetsansvarig som stöd i detta arbete.

Ett bra lästips för rutiner kring kvalitetssäkring är Avfall Sverigerapporten 2005:09 *Tips och råd med kvalitetsarbetet vid insamling av källsorterat bioavfall*. Där finns även ett förslag på en blankett för rapportering av felsortering.

3.6.1 Förebyggande kvalitetsarbete

Ett förebyggande kvalitetsarbete är viktigt för att minska risken för felsortering i hushåll och verksamheter. Tillräcklig och tydlig information är en viktig del i detta arbete, dels vid införandet men också kontinuerligt med återkoppling av resultat. Det är också bra med tydliga instruktioner på sorteringsutrustningen. Det är också viktigt att distributionen av påsar fungerar så att rätt typ alltid används för sorteringen.

Ordentlig skyltning, rätt placering, låst inkast och begränsad storlek på inkast för matavfall är exempel på ytterligare åtgärder som kan förebygga felsortering vid underjordsbehållare och/eller sopsug. I dessa större insamlingssystem är ett förebyggande arbetet extra viktigt eftersom felsorteringar riskerar att förstöra en stor mängd material.

Det är också bra att från start informera om att kontroller enligt *kap 3.6.2 Kontinuerlig kvalitetskontroll* planeras så att kunderna är medvetna om detta.

3.6.2 Kontinuerlig kvalitetskontroll

Kontinuerlig kvalitetskontroll sker i det dagliga arbetet främst vid tömning. Syftet är att säkerställa att kvaliteten på det insamlade matavfallet är den rätta. Rutiner för detta förfarande bör upprättas när ett system för insamling av matavfall ska införas, gärna i samarbete med insamlingspersonalen.

För kärllösningar kan kontrollen ske på olika sätt beroende på vilka fordon som används. Vid tömning med sidlastare går chauffören sällan ut, då får istället andra hjälpmedel användas. Ett bra hjälpmedel är en kamera som oftast är placerad vid inkastluckan på det sidlastande fordonet. Kameran ska helst vara i färg så att bilden blir klarare och enklare för chauffören att tolka. Chauffören kontrollerar där kvaliteten på matavfallet vid tömning och registrerar om något felsorterat finns i kärlet. Då ett baklastande fordon används kan chauffören innan tömning okulärt kontrollera att innehållet i kärlet ser tillfredsställande ut. Det gäller både att avsedda påsar för sorteringen används samt att de är förslutna på ett riktigt sätt.

Om fel upptäcks rapporteras felsorteringen både till kund och administration. Om kunden är ett villahushåll erhålls information oftast via ett informationsblad i brevlådan eller på kärlet, om att en felsortering har skett. Vid flerbostadshus är det fastighetsägaren eller ansvarig i bostadsrättsföreningen som erhåller information om felsortering. De har i sin tur ansvar för att informera samtliga boende i fastigheten.

Ofta är det administrationen som sköter kontakten med fastighetsägare till flerbostadshus. En rapport om felsortering medför lämpligen att hämtstället kontrolleras extra vid nästa hämtningstillfälle.



Figur 23. Vänster: En kamera och monitor hjälper chauffören att kontrollera sorteringen i kärlet (bildkälla Vafab Miljö) Höger: Chaufförerna lyfter på locket innan tömning för att kontrollera sorteringen i kärlet (bildkälla Vafab Miljö)

Figure 23. Left: A camera and a monitor are tools for helping the driver to check the quality of the food waste (Vafab Miljö) Right: The drivers look in the bins before emptying in order to check the the quality of the food waste (Vafab Miljö)

En kontinuerlig okulär kontroll av kvalitén i underjordsbehållare kan göras genom att titta ner i behållaren inkastet eller på vissa utföranden via en inspektionslucka. I mobil sopsug kan motsvarande kontroll göras genom att öppna en inspektionslucka på tanken och i stationär via en lucka på den mindre behållaren för mellanlagring under varje inkast. Kvalitén kan även kontrolleras i tömningsfordonet eller i containrarna. Kvalitetskontrollen försvåras av att det i dessa system är större mängder i behållaren än i kärlet och endast det översta lagret kan kontrolleras.

Eftersom insamlingspersonal har en avgörande roll i den kontinuerliga kvalitetskontrollen är en förutsättning att de från början har involverats och engagerats i detta arbete.

Även vid behandlingsanläggningen görs ofta en kontinuerlig kvalitetskontroll i samband med att matavfallet tippas. Denna kontroll kan med fördel göras gemensamt, av både insamlingspersonal och behandlingspersonal, för bästa resultat och återkoppling

3.6.3 Planerad kvalitetskontroll

En planerad kvalitetskontroll kan ha olika syften. Det kan vara uppföljning av kvalitén i ett bostadsområde där felsorteringar tidigare har rapporterats in men också för att följa upp olika åtgärder, exempelvis en informationskampanj. Kontroller kan ske via stickprov utförda av insamlingspersonalen eller annan personal, exempelvis en kvalitetsansvarig. Ett annat sätt att djupare kontrollera kvalitén är att genomföra regelbundna plockanalyser.

3.6.3.1 Plockanalyser

Plockanalys är en metod för karakterisering av avfall, vilket innebär att avfall sorteras i olika fraktioner som vägs separat och att en procentuell avfallssammansättning kan beräknas efteråt[30]. Vid plockanalyser kan olika parametrar kontrolleras. Det är därför viktigt att syftet med analysen är klarlagt innan den genomförs.

Exempelvis kan det brännbara avfallet plockas för att kontrollera hur stor del som är matavfall eller så kan matavfallet plockas kan kontrollera andel felsorterat material. En plockanalys kan också användas för att följa upp hur stor inverkan en informationsinsats har haft.

Plockanalysen bör genomföras enligt Avfall Sverige rapport 2005:19 *Manual för plockanalys av hushållsavfall*.



Figur 24. En plockanalys genomförs (Bildkälla NSR)

Figure 24. Pick analysis is being carried out (NSR)

3.6.4 Uppföljning och återkoppling

Sista ledet i kvalitetssäkring är uppföljning och återkoppling. Oavsett vilken metod som har använts för att kontrollera kvalitén på matavfallet är det viktigt att resultatet följs upp och återkopplas till berörda.

Återkoppling om vilka åtgärder som vidtagits efter rapport om felsortering bör alltid ske till insamlingspersonalen som upptäckt sorteringsfelet. Detta kan göras via regelbundna möten med kvalitetsansvarig eller motsvarande alternativ via ruttsystem. I ruttsystem finns det möjlighet till kommunikation mellan fordon och kontor vilket medför att en inrapporterad felsortering kan åtgärdas omedelbart och meddelas insamlingspersonalen.

För att bibehålla motivation och engagemang hos källsorterande hushåll och verksamheter är det även viktigt med kontinuerlig information om hur mycket matavfall som samlats in, till vilken kvalitet samt framförallt vad som händer med det utsorterade matavfallet. Vid ett frivilligt system är det även möjligt att utesluta kunder som inte sköter sig.

Detta för att upprätthålla förtroendet mellan alla parter (beställare, insamlingspersonal, hushåll och verksamheter, behandlingsanläggning etc).

3.7 Arbetsmiljö

3.7.1 Ansvar

Vid insamling i egen regi har kommunen ansvar för insamlingspersonalens arbetsmiljö. I en upphandlande organisation är det entreprenören som ansvarar för sin personal. Kommunen bör dock verka för att så gynnsamma förutsättningar som möjligt uppnås. Krav kring god arbetsmiljö kan exempelvis ingå i det underlag som tas fram vid upphandling av ny entreprenör. Ett kontinuerligt samarbete i arbetsmiljöfrågor mellan kommun och entreprenör är därefter viktigt.

I de föreskrifter om avfallshantering som kommunen fastställer i kommunfullmäktige regleras bl. a. fastighetsägarens ansvar, vilken utrustning som får användas, transportvägar samt hur utrymmen ska utformas. Det är dock fastighetsägaren som ansvarar för att soprum, hämtställen och transportväg uppfyller krav för en god arbetsmiljö. Kommunen kan även ålägga en fastighetsägare att vidta åtgärder för att förbättra hämtningen[3][1]. Föreskrifterna är därför ett viktigt verktyg i arbete med arbetsmiljöfrågor.

3.7.2 Fysisk arbetsmiljö

Arbetsmiljöverket har föreskrifter som är viktiga för avfallshämtning. Det är framförallt AFS 1998:1, Belastningsergonomi och AFS 2000:1, Manuell hantering. AFS 1998:1 tar bland annat upp maximal vikt vid igångsättande och kontinuerligt drag av kärl. Röd färg innebär att det är direkt olämpligt, gul att det bör värderas närmare och grön att det är acceptabelt. Det framgår också i AFS 1998:1 att det är olämpligt att hantera bördor tyngre än 25 kg.

Tabell 4. Modell för bedömning av skjuta- och dra-arbete ur AFS 1998:1. Enheten för kraft är Newton [N] och kan mätas med en dynamometer.

Table 4. A model for estimate the power within the working environment

Kraft [N]	Röd	Gul	Grön
Igångsättning	>300	300--150	<150
Kontinuerligt	>200	200--100	<100

Vad gäller dragvägen ska den vara kort, plan och hårdgjord och det ska inte finnas några hinder på vägen såsom trösklar etc. Om dragvägen ligger på fastighetsägarens mark är det denne som är ansvarig för att kriterierna, enligt ovan, uppfylls.

Alltför stora och tunga matavfallskärl med bara två hjul bör undvikas. Rekommendationer säger att matavfallskärl max bör vara av storleken 140 liter för bästa arbetsmiljö[3]. Större kärl kan användas men bör då utrustas med fler än två hjul.

Vilka storlekar på kärl som är tillåtna varierar i olika kommuner. Innan en kärlstorlek godkänns bör det förankras med insamlingspersonal eller kommunens entreprenör eftersom det är deras arbetsmiljö som påverkas. För att vidare utreda frågan kan exempelvis ett kärl i aktuell storlek på prov ställas ut på ett hämtställe. Vilka förutsättningar som råder på hämtstället påverkar även vilken kraft sophämtaren behöver använda för att få igång kärlet och rulla det.

Hämtning i kärl är ett manuellt system och kan därmed innebära tunga lyft för insamlingspersonalen. Det finns därför hjälpmedel såsom kärlhiss och kärlvändare som gör hämtningen av kärl mer maskinell på problematiska hämtställen.



Kärlevändarna klarar av att hantera kärl i storlekarna 140 till 1100 liter och underlättar tömning av kärl från kaj. Det finns också kärlhissar som går att köpa till baklastande fordon för tömning från kaj.

Figur 25. En kärlevändare som tömmer ett kärl (bildkälla SITA)

Figure 25. A machine is used to turn waste bins (SITA)

Ur fysisk arbetsmiljösynpunkt så är helt maskinella system såsom sopsug, underjordbehållare samt kvarn med tank att föredra. För dessa system är syftet att minimera det manuella arbetet. I trånga områden med sopsug kan dockningspunkter eller terminal placeras på ett sätt så att sopbilen slipper att köra in på gårdar eller trånga gränder vilket även kan vara fördelaktigt för den psykiska arbetsmiljön. Eftersom arbetsmiljön vid slamsugning av tank med malt matavfall är beroende av slangdragningens längd ska den minimeras.

3.7.3 Mikrobiell arbetsmiljö

I Avfall Sverigerapporten 2008:14 *Den mikrobiella arbetsmiljön vid insamling av matavfall* visade litteraturstudien att det inte förekommer några signifikanta skillnader mellan matavfall och blandat hushållsavfall vad gäller mikrobiell arbetsmiljö. Möjligtvis kan matavfall innehålla mera svamp än blandat hushållsavfall.

Arbetsmiljöer med hög bioaerosolexponering finns för det mesta vid arbeten som sker inomhus. Höga halter av organiskt damm förekommer vid sådana arbetsmiljöer där det finns en stor mängd partiklar, som kan virvla upp i luften och där en stor omrörning sker. Exponeringen för bioaerosoler är överlag lägre för personal vid insamling av avfall. Detta beror främst på att deras arbete sker utomhus samt att det endast förekommer en liten omrörning av avfall och då främst vid tömning av containrar och kärl. Avfall är även oftast lite fuktigt och instängt i påsar eller kärl vilket gör att exponeringen för det organiska dammet ytterligare minskas.

3.7.3.1 Fordon

Fordonens olika utformning bidrar stort till variationer i bioaerosolexponeringen. Vilket arbetssätt som tillämpas och användning av skyddsanordningar kan bidra till att sänka bioaerosolexponeringen. Vanligt förekommande skyddsanordningar på fordon för att minska exponering vid hämtning av avfall är hög inlastningshöjd, plastgardiner och fläkt samt automatsikt liftsystem och fjärrkontroll vid tömning av avfall.



Figur 26. Vänster: Tömning med hjälp av fjärrkontroll (bildkälla Sara Wester) Höger: Fordon försett med plastgardiner och fläkt (bildkälla Sara Wester)

Figure 26. Left: A remote control makes the emptying work safer (Sara Wester) Right: Accessories, such as plastic curtains and a fan makes the emptying work safer (Sara Wester)

I de kommuner som använder både hög- och lite lägre inlastningshöjd upplever insamlingspersonalen en lägre dammighet från de höglastande fordonen. Även insamlingspersonal som använder automatisk kärlllyft och fjärrkontroll upplever en lägre dammighet tack vare dessa hjälpmedel. Ett annat sätt att minska bioaerosolexponeringen är att använda plastgardiner och fläkt på fordonet. Men det är viktigt att använda dessa tillsammans, om till exempel plastgardinerna plockas bort kan det inträffa att dammet istället blåses ut mot insamlingspersonalen.

Intressant information kring utformning av insamlingsfordon[26]

- Hög inlastningshöjd kan minska exponeringen för svamp med 10 till 25 gånger
- Plastgardiner och fläkt kan minska exponeringen för totaldamm med 2 till 14 gånger. Det är därför viktigt att använda fläkt och plastgardiner tillsammans annars uppnås inte önskad effekt.
- Automatiskt liftsystem minskar exponeringen för svamp med minst 10 gånger jämfört med halvautomatiskt liftsystem.
- Fjärrkontroll vid tömning av avfall ökar avståndet från emissionskällan och minskar därmed exponeringen.

3.7.3.2 Insamlingsutrustning

Vid insamling av matavfall påverkar insamlingsutrustningen arbetsmiljön på olika sätt. Olika påsar för insamling av matavfall resulterar i olika slags matavfall. Ju mer ventilerat ett system är desto lättare blir avfallets vikt, men ju torrare ett avfall är, desto lättare bildas organiskt damm och mögel. Om ett tätt system används bildas mindre organiskt damm

men ger samtidigt ett tyngre matavfall. Dock har lakvatten från täta system högre innehåll av bakterier jämfört med ett ventilerat system.

Samma resonemang gäller kärl utan lock i vissa soprum. Vissa kommuner tar bort locken på kärlen för att öka ventileringen och avdunstning. Från dessa kärl kan organiskt damm spridas men samtidigt gör det så att kärlen blir lättare. Det kan ibland också underlätta kvalitetskontrollen då kunden inte gärna slänger en felaktig påse i ett öppet kärl. Insatssäck har visat sig minska exponeringen av bioaerosoler men minskar samtidigt möjligheten att kvalitetskontrollera matavfallet.

3.7.3.3 Arbetssätt

Arbetsmoment där personal exponeras till störst del för bioaerosoler är vid tömning av säckar eller kärl i baklastande fordon. Men det finns några praktiska tips som kan underlätta arbetsmiljön vid tömning, se punkterna nedan.

- Störst exponering sker vid tömning av kärl, ett ökat avstånd med två till tre meter från inkastet minskar dock exponeringen för mikroorganismer med 10 till 100 gånger.
- Arbetsrotation kan minska den totala exponeringen, men undviker inte eventuella toppexponeringar.
- Undvik manuell överflyttning av påsar mellan säckar eller kärl
- Undvik att vänta bakom lastningszonen vid tömning
- Vänd bort ansiktet vid tömning
- Låt allt lakvatten rinna ur vid tömning av kärl

4 DEL 2 Guide: Införande av system för separat insamling av matavfall

I korthet:

- Genom att samla in matavfall separat möjliggörs återvinning av näringsämnen. Biogas från rötning kan ersätta fossila bränslen.
- Införandet av sortering av matavfall är ett projekt som kräver planering.
- Förstudien bör svara på frågan om matavfallsinsamling ska införas i kommunen och i så fall varför.
- Det är viktigt att så tidigt som möjligt entusiasmera och engagera hela den egna organisationen, från insamlingspersonal till ledning och beslutfattare. Fundera även på och kartlägg vilka andra nyckelpersoner och organisationer som är bra att ha med sig på resan.
- Vid införande av matavfallsinsamling är grunden för ett lyckat resultat en tydlig och väl förankrad målsättning.
- Valet av insamlingssystem bör göras utifrån den egna kommunens mål och förutsättningar. Insamling från villa, flerbostadshus och verksamheter skiljer sig åt vilket behöver avspeglas i val och utformning av insamlingssystem.
- Förutsättningen för biologisk behandling ser olika ut i olika delar av landet.
- Insamling, förbehandling, behandling och avsättning av produkter behöver samordnas och beaktas parallellt.
- Information och kommunikation är viktiga verktyg för ett lyckat införande av separat insamling av matavfall.
- Det är viktigt att följa upp resultaten av insamlingen så att de kan återkopplas till sorterande hushåll och verksamheter samt den egna organisationen.

4.1 Inledning

Genom att samla in matavfall separat till biologisk behandling möjliggörs biologisk återvinning av näringsämnen. Matavfallet innehåller exempelvis fosfor och kalium som är ändliga resurser. Biogas från rötning kan ersätta fossila bränslen och dessutom minskar utsläppen av partiklar och kväveoxider om gasen används som fordonsbränsle. Detta är extra viktigt för att förbättra luftkvaliteten i tätorter.

Miljömålet om att 35 procent av matavfallet senast 2010 ska behandlas genom biologisk behandling har tidigare varit en stark drivkraft för kommunerna. Ett nytt ambitiöst etappmål för matavfall med sikte på 2015 diskuteras och i de förslag som presenterats så styr målen mot att både näringsämnen och energin i matavfallet ska tas tillvara.

4.2 Tidsaxel för införande av matavfallsinsamling

Att införa system för insamling av matavfall tar tid. Genom att beskriva tidsaxeln för införandet skapas en överblick från start till mål. Ett förslag på axel ges i Tabell 5 nedan. I tabellen framgår att olika moment kan göras parallellt, men att tidsåtgången är starkt beroende av kommunens storlek, vilka vägval som görs, organisationsform samt tillgängliga resurser för genomförandet. Mörkare färg anger kortare tid i ett uppskattat tidsintervall för olika moment och sammanfattningsvis kan sägas att processen från förstudie till det att insamlingssystemet är på plats tar minst tre år.

Förslaget kan användas som grund för att göra en tidsuppskattning för införandet i den egna kommunen. Processens olika steg beskrivs mer grundligt i kommande kapitel i denna guide.

Tabell 5. Tidsaxel för införande av matavfallsinsamling. Mörkare färg anger den kortare tiden i angivet intervall.

Table 5. Timeline for introduction of food waste collection system. Darker shade indicates the shorter time in the specified range.

	1 år	2 år	3 år	4 år	5 år	6 år	7 år
Förberedelser							
Förstudie	4 till 6 månader						
Mål arbetas fram	3 till 6 månader						
Samråd med berörda aktörer	1 till 3 månader						
Beslut tas i kommunfullmäktige	3 månader						
Utredning inför införande	4 till 8 månader						
Organisation för insamling							
Upphandlande organisation	6 månader till 5 år	Befintliga avtal ses över, upphandling av entreprenör					
Insamling i egen regi	1 till 2 år	Den operativa organisationen ses över, omorganisation, inköp av fordon					
Optisk sortering	1 till 3 år	Bygglov, byggnation av anläggning					
Behandling							
Upphandling	3 till 6 månader						
Egen anläggning	3 till 5 år						
Införande							
Inköp av utrustning	3 till 5 månader						
Taxa/Föreskrifter/Samråd	4 till 6 månader						
Information till hushåll och verksamheter	3 till 6 månader	Sedan löpande information under införandet					
Införande i olika etapper	1 till 5 år						

4.3 Förstudie

Med förstudie menas här ett underlag, som är tillräckligt för en kommun att sätta upp egna mål kring insamling och biologisk behandling av matavfall. Förstudien bör därför svara på frågan om matavfallsinsamling ska införas i kommunen och i så fall varför. Det är i denna fas lämpligt att undersöka vilka mängder matavfall som finns i kommunen, hur mycket som bedöms kunna samlas in samt hur och var det insamlade matavfallet kan behandlas. Utifrån materialet kan sedan en värdering av producerade nyttigheter i form av biogas, biogödsel eller kompost utföras.

4.3.1 Behandling

Undersök vilka möjligheter det finns till biologisk behandling i regionen. Om planen är att bygga en egen rötnings- eller komposteringsanläggning, undersök var matavfallet kan behandlas under tiden. Undersök även vilka produkter som produceras i aktuella anläggningar samt hur de används. Exempelvis om biogas produceras, används gasen till drivmedel, el eller värme? Återförs producerad biogödsel eller kompost som växtnäring? Det är viktigt att tidigt ta ställning till om ambitionen är att producera biogas för energiproduktion eller fordonsgas. Hänsyn behöver tas till infrastruktur och marknadens behov i den egna regionen.

Ovanstående kan vara avgörande för huruvida den egna målsättningen med insamlingen samt de nationella miljömålen uppfylls eller inte. Vilka nyttigheter som produceras är även viktig för motivationen i all kommunikation och information kring sortering av matavfall.

4.3.2 Beräkning av matavfallsmängder

För att beräkna mängd matavfall används i första hand resultat av egna plockanalyser alternativt värden i litteraturen.

Enligt Avfall Sverige rapporten *RVF Utveckling 2005:05 Trender och variationer i hushållsavfallets sammansättning* har man genom plockanalyser i sju svenska kommuner kommit fram till att säck och kärlavfallet innehåller 43 viktprocent matavfall. Enligt studien motsvarar det knappt 100 kg matavfall per person och år.

Det är skillnad på hur mycket matavfall som uppstår i kommunen och hur mycket som kan antas samlas in. Detta är beroende av anslutningsgrad och sorteringsutbyte. Anslutningsgrad är den andel hushåll och verksamheter som sorterar sitt matavfall. Den andel matavfall som sorteras ut av den totala mängden motsvarar sorteringsutbytet.

I Avfall Sverige rapporten *B2009:1 insamlade mängder matavfall i olika insamlingsystem i svenska kommuner - Nyckeltal och förutsättningar för insamlade mängder* har dessa parametrar utvärderats och vägledande värden tagits fram. Enligt studien så sorterar i genomsnitt 65 till 80 procent av hushållen sitt matavfall i kommuner med fullt utbyggda system. Kommuner med obligatorisk insamling redovisar generellt högre anslutningsgrad. Sorteringsutbytet ligger i de flesta kommuner i genomsnitt på 50 till 70 procent av sitt matavfall.

En uppskattning av mängden matavfall från hushåll kan sedan beräknas med följande formel:

$$\text{Mängd säck och kärlavfall (ton)} * \text{sökt typ av material (\%)} * \text{anslutningsgrad (\%)} * \text{utsorteringsgrad (\%)} \\ = \text{Matavfall till biologisk behandling (ton)}$$

Formeln kan även användas baklänges för att exempelvis räkna ut hur många som behöver ansluta sig för att kommunen ska kunna uppnå sina mål.

I Avfall Sverige rapporten U2011:4 *Nationell kartläggning av plockanalyser av hushållens säck- och kärlavfall* redovisas nyckeltal baserade på plockanalyser i kommuner med insamling av matavfall. Ett genomsnittligt villahushåll sorterar enligt kartläggningen ut 3,2 kg (varav rent matavfall 95 procent) per vecka eller 158 kg matavfall per år. Sorteringsutbyte för villahushåll har beräknats till 77 procent. Motsvarande för ett genomsnittligt lägenhetshushåll sorterar ut 1,5 kg matavfall (varav rent matavfall 93 procent) per vecka eller 73 kg matavfall per år. Sorteringsutbytet för lägenhetshushåll har beräknats till 46 procent.

Med hjälp av nyckeltal kan även en uppskattad mängd matavfall som uppstår i verksamheter beräknas. I Avfall Sverige rapporten R/VF rapport 2006:07 *Matavfall från restauranger, storkök och butiker – nyckeltal med användarhandledning* finns nyckeltal med användarhandledning. För indata har kommunens enhet för livsmedelstillsyn ofta god kännedom om aktiva verksamheter som hanterar livsmedel. Om det finns en organisation för storkök i kommunala skolor, förskolor och äldreboenden kan även de bidra med indata. I beräkningarna behöver även hänsyn tas till hur många verksamheter som uppskattas ansluta sig. Även utsorteringsgraden behöver beaktas.

4.3.3 Insamlingssystem

Vilket eller vilka alternativa insamlingssystem som kan vara aktuella för insamling av matavfall bör kartläggas i förstudien. Val av insamlingssystem bör sedan göras utifrån de mål som sätts upp för insamlingen.

4.3.4 Scenarioanalys och bedömning av ekonomiska konsekvenser

För att kunna jämföra olika alternativa systemlösningar, både avseende behandling och insamlingssystem, kan scenariostudier vara ett lämpligt verktyg. Aspekter såsom miljö, energi, kostnader etc. jämförs då i en så kallad multikriterieanalys. Det finns exempel på kommuner som även har satt uppfyllandet av det tidigare nationella miljömålet om 35procent som en förutsättning för analysen.

Det är även bra att tidigt göra en grov bedömning av vilka merkostnader separat insamling av matavfall och biologisk behandling kommer att medföra. Inkludera gärna hur alternativa taxekonstruktioner påverkar resultatet vid frivillig insamling.

4.4 Förankring intern och externt

Det är viktigt att så tidigt som möjligt entusiasmera och engagera hela den egna organisationen, från insamlingspersonal till ledning och beslutfattare. Glöm inte bort andra

förvaltningar eller enheter i kommunen som påverkas av omställningen, exempelvis de som ansvarar för miljö- och hälsoskydd, plan- och byggfrågor samt skola och äldreomsorg.

Fundera även på och kartlägg vilka andra nyckelpersoner och organisationer som är bra att ha med sig på resan. Exempelvis fastighetsägare och bostadsrättsföreningar, hyresgästföreningen, handikapporganisationer, invandrarorganisationer, lokala miljöorganisationer, media etc.

Försök att involvera dessa aktörer så mycket som möjligt när mål arbetas fram samt vid övrigt planeringsarbete.

4.5 Mål

Vid införande av matavfallsinsamling är grunden för ett lyckat resultat en tydlig och väl förankrad målsättning. Förstudien utgör underlag för detta arbete.

Målen bör avspegla kommunens ambition med insamlingen exempelvis:

- Produktion av biogas
- Återföring av växtnäringsämnen
- Andel hushåll och verksamheter som sorterar matavfall
- Andel matavfall till biologisk behandling
- Renhet på det insamlade matavfallet
- Utsorteringsgraden från anslutna abonnemang

För att kunna följa upp målen är det viktigt att de är SMARTA, dvs Specifika, Mätbara, Accepterade, Realistiska, Tidssatta och Avgränsade.

För andelsmål, exempelvis att x procent av matavfallet ska behandlas genom biologisk behandling, krävs att ett nolläge beräknats för hur mycket matavfall som antas uppstå. Läs mer om beräkning av matavfallsmängder i avsnitt 4.3.2.

Mål kan arbetas fram som en del i avfallsplanen eller som ett resultat av förstudien med separat förslag till beslut. Beslut fattas sedan i kommunfullmäktige. Målen kan vara lokala eller regionala.

Det finns flera exempel på avfallsplaner där flera kommuner har gått samman för att ta fram gemensamma mål. Målen ska då antas av kommunfullmäktige i respektive deltagande kommuner. En gemensam avfallsplan och därmed gemensamma mål innebär att en region har ambitionen att styra åt samma håll. Detta kan vara en styrka med avseende på insamling och biologisk behandling av matavfall.

En ekonomisk konsekvensanalys alternativt grov budget kan med fördel tas fram i kombination med att målen presenteras för politikerna. Detta för att klargöra eventuella merkostnader och kostnadsbärare i ett tidigt stadium.

4.6 Utredning inför införande

Utifrån uppsatta mål planeras sedan införande av system för insamling av matavfall.

4.6.1 Val av insamlingssystem

Valet av insamlingssystem bör göras utifrån den egna kommunens mål och förutsättningar. Insamling från villa, flerbostadshus och verksamheter skiljer sig åt vilket behöver avspeglas i val och utformning av insamlingssystem. Ett eller flera kompletterande system kan vara aktuellt. Det är även viktigt att beakta hur matavfallet ska förbehandlas och behandlas. Denna aspekt kan bland annat avgöra i vilka påsar behandlingsanläggningen kan ta emot matavfallet.

Parametrar som är viktiga att beakta vid val av insamlingssystem:

- Kvalité
- Arbetsmiljö
- Kunden
- Ekonomi
- Förbehandling/behandlingsanläggning
- Slutprodukter (biogas, biogödsel, kompost)
- Mål i avfallsplanen
- Regionala och nationella mål

Ett bra sätt att öka kunskapen i organisationen är att först prova insamlingssystem i provområden och/eller verksamheter.

4.6.2 Obligatoriskt eller frivilligt system

Huruvida sortering av matavfall ska vara frivilligt eller obligatoriskt i kommunen behöver beslutas. Detta är avgörande för hur införandet läggs upp. Ett frivilligt system kombineras ofta med en miljöstyrande taxa, läs mer i kap 4.9.2. Hur det enskilda hushållet i flerbostadshus agerar är dock svårt att styra oavsett upplägg.

4.6.3 Hämtningsintervall och dimensionering

Utifrån val av insamlingssystem väljs vilka hämtningsintervall som ska tillämpas för hämtning av matavfall. Det kan även vara bra att på förhand ta fram rekommendationer för hur olika system ska dimensioneras. Detta gäller särskilt flerbostadshus och verksamheter. Glöm inte att separat insamling av matavfall samtidigt innebär en reduktion av brännbart avfall i systemet. För flerbostadshus tillämpas vanligtvis tumregeln 10 liter matavfall per hushåll och vecka[4].

4.6.4 Projektplan

För själva införandet av insamlingssystemet kan det vara bra att ta fram en projektplan. Projektplanen bör innehålla en tidplan för inköp av kärl, fordon och utrustning för sortering i hushållet, kärlutställningar alternativt byggnation av optisk sorteringsanläggning samt när information ska tas fram och distribueras. Tidsplan och behovet av utrustning är beroende av hur hög anslutningsgraden blir i systemet. Det är även kopplat till hämtningsintervall och dimensionering.

En projektorganisation fastställs i projektplanen. Komplettera gärna förteckningen med nyckelpersoner utanför den egna organisationen. Även införandetempo bör beslutas i projektplanen eftersom detta är kopplat till tillgången till personella resurser. Hur god kvalitet ska upprätthållas och kontrolleras är något som också med fördel kan inkluderas i projektplanen.

I projektplanen är det bra att tydliggöra hur påsar ska distribueras. För fastigheter där soprum/miljöhus saknas kan speciallösningar vara nödvändiga. Det behöver även beslutas huruvida påsar och säckar ska ingå i abonnemanget eller om kostnaden ska tas ut separat. Glöm inte att beakta olika förutsättningar för villa, flerbostadshus och verksamheter.

4.6.5 Genomgång av avtal och personella resurser

I en upphandlande organisation behöver gällande avtal med entreprenör gås igenom. Detta ger svar på när upphandling kan ske alternativt om en option finns inskrivet i gällande avtal. I organisationer där insamlingen sker i egen regi behöver befintliga resurser för insamling gås igenom för att utvärdera om omställningen innebär behov av nyrekrytering.

Även tillgängliga resurser för administration och information behöver kartläggas för att kunna identifiera behovet av förstärkning. Behovet av resurser är kopplat till den kommunikation och information som planeras. Exempelvis dörrknackningskampanjer samt stöd till fastighetsägare och verksamhetsutövare för planering av sin källsortering kräver också personella resurser. Tänk även på att kommuninvånare och verksamhetsutövare särskilt inledningsvis har många frågor. För att kontrollera, följa upp och förbättra kvalitén på det insamlade matavfallet är det viktigt att personella resurser finns också för detta arbete.

4.6.6 Kommunikations- och informationsplan

I kommunikationsplanen definieras med vilka man behöver kommunicera, när detta ska ske och hur ofta. Detta gäller även information, se även kap 4.12. Ambitionen i kommunikations- och informationsplanen är även kopplad till behovet av personalresurser.

4.6.7 Budget

En budget för hur kommunens eller det kommunala bolagets kostnader påverkas av införandet av separat insamling av matavfall samt biologisk behandling av matavfallet bör tas fram. Med fördel kan denna uppdateras vid eventuella förändrade förutsättningar för att kunna följa upp de ekonomiska konsekvenserna av systemförändringen. Budgeten bör inkludera både kostnader för införandet samt uppskattade kostnader för framtida drift.

4.7 Insamlingssystem

Hur det fortsatta arbetet och implementeringen sedan fortlöper är beroende av val av insamlingssystem samt organisationsform.

4.7.1 Upphandling

Utifrån val av insamlingssystem samt genomgång av gällande avtal med entreprenör görs en upphandling för insamling av matavfall, använd den mall för upphandling av avfallshämtning som Avfall Sverige tagit fram tillsammans med SKL och Sveriges

Åkeriföretag. Tänk igenom vad entreprenören ska utföra. Exempelvis hur uppföljning och kontroll av kvalitén på det insamlade matavfallet ska organiseras. Om ni vill kunna erbjuda hämtning av matavfall i olika insamlingslösningar såsom underjordbehållare och sopsug inkluderas detta i respektive upphandling. Det är också bra att kunna vara tydlig med vilka specifika krav insamlingsfordonen behöver uppfylla. Är det lång kvarvarande avtalstid så kan option i nuvarande avtal vara en övergångslösning. Upphandling av utrustning såsom kärl, hållare och påsar utförs ofta separat, men kan också helt eller delvis ingå i avtal med entreprenör. Förstärkning av organisation för administration och information genomförs.

4.7.2 Egen regi – omorganisation

Utifrån valt/valda insamlingssystem, typ av kommun samt andra behov upphandlas insamlingsfordon. Eventuell nyrekrytering av personal genomförs. Det är viktigt att både befintlig och ny personal får erforderlig utbildning och är väl insatta i nya rutiner. Separat insamling av matavfall innebär en förändring av hur fordonen ska hanteras vid insamling. Ofta tillkommer även arbete med kontroll och uppföljning av kvalitet. Upphandling av utrustning såsom kärl, hållare och påsar utförs separat. Förstärkning av organisation för administration och information genomförs.

4.7.3 Optisk sorteringsanläggning

Vid optisk sortering förändras inte befintligt insamlingssystem utan istället planeras och genomförs en byggnation av en optisk sorteringsanläggning. För sorteringen i hushållen köps olikfärgade påsar in för distribution. Förstärkning av organisation för administration och information genomförs.

4.7.4 Köksavfallskvarnar till spillvattennätet

För implementering av köksavfallskvarnar till spillvattennätet krävs ett samarbete mellan avfallsenheten och enheten för vatten och avlopp. Ett beslut om att installation av matavfallskvarn är tillåtet behöver fattas. Detta skrivs in i kommunens ABVA (Allmänna Bestämmelser för brukande av den allmänna Vatten- och Avloppsanläggningen) vilken beslutas av kommunfullmäktige. Vilken enhet som ska vara ansvarig, både ekonomiskt och praktiskt, behöver även klargöras. Det förkommer att kommunen/kommunala bolag köper in och leasar ut kvarnar, detta inklusive installation och service. Alternativet är att hushållen själva köper och installerar kvarnar. Huruvida installation kräver en anmälan varierar.

Ytterligare frågor att ta ställning till är om:

- Systemet är förenligt med kommunens mål, om t ex insamlade mängder, biogasproduktion, kretslopp av växtnäringsämnen etc.
- Hushållen ska anmäla installation av köksavfallskvarn
- Den som installerar köksavfallskvarn ska få en fördelaktig avgift
- En avgift ska tas ut vid anslutning för att täcka ökade kostnader för exempelvis rening samt ökad slamproduktion vid reningsverket.

4.8 Behandling

4.8.1 Upphandling av behandling

Förutsättningen för en upphandling av biologisk behandling ser olika ut i olika delar av landet. Det är därför bra att man redan i förstudien har gått igenom befintlig behandlingskapacitet. Kraven som ställs i upphandlingen bör avspegla den vision och målsättning som kommunen har med insamlingen av matavfall. Vilka produkter vill man producera och hur vill man att dessa ska användas. Läs gärna igenom Avfall Sveriges vägledning för upphandling av avfallsbehandlingstjänster.

Upphandling kan göras med en anläggning som har både förbehandling och behandling. I de fall då biogasanläggningar finns i regionen, men förbehandling av matavfall saknas är ett alternativ byggnation av förbehandlingsanläggning för matavfall. Upphandlingen görs då för förbehandlat matavfall, en så kallad slurry.

4.8.2 Egen behandlingsanläggning

Om ”matavfallsprojektet” utöver insamling av matavfall även inbegriper byggnation av behandlingsanläggning bör insamling, förbehandling, behandling och avsättning av produkter beaktas parallellt. Bedömning av potentiella mängder råvaror i regionen tillkommer dvs. utöver matavfall från hushåll, storkök, restauranger och butiker även bedöma mängden avfall från livsmedelsindustri, gödsel etc. Det finns även exempel då befintlig biogasanläggning behöver göra en kompletterande investering i en förbehandling för matavfall. Nära kontakt mellan behandlingsanläggning och den insamlade organisationen är viktig för ett bra resultat för slutprodukterna biogas, biogödsel och kompost.

Om man vill komma igång med insamling av matavfall innan egen behandlingskapacitet byggts upp kan upphandling av annan behandlingsanläggning vara en övergångslösning.

4.9 Föreskrifter om avfallshantering

Kommunens föreskrifter om avfallshantering behöver uppdateras i samband med att separat insamling av matavfall införs. Föreskrifterna reglerar hur hushållsavfall ska sorteras samt vilka insamlingssystem samt hämtningsintervall som får användas. Även huruvida systemet är obligatoriskt eller frivilligt ska framgå.

Samråd ska enligt lagstiftningen hållas med intressenter såsom fastighetsinnehavare och myndigheter. Se även samråden som ett sätt att kommunicera den förändring som införandet av matavfallsinsamling kommer att innebära.

Tillstånd för köksavfallskvarnar på spillvattennätet regleras i kommunens ABVA (Allmänna Bestämmelser för brukande av den allmänna Vatten- och Avloppsanläggningen).

4.10 Avfallstaxa

Genom avfallstaxan täcker kommunen sina kostnader för insamling, transport och behandling samt administration och information. Eftersom införande av

matavfallsinsamling är en förändring av insamlingssystemet, som ofta innebär en merkostnad, behöver en grundlig genomgång av avfallstaxan göras.

4.10.1 Merkostnad

För att möjliggöra ekonomisk uppföljning av insamlingssystemet är det bra att tydligt redovisa eventuella merkostnader. Den årliga merkostnaden är beroende av

- Avskrivningstid för fordon, kärl och sorteringsutrustning alternativt sorteringsanläggning vid optisk sortering.
- Priser för insamling vid upphandling av entreprenör alternativt kostnad för insamling i egen regi. Inklusive omlastning och transport till behandlingsanläggning.
- Priser för behandling.
- Förbrukning av sorteringspåsar.
- Extra informationsinsatser
- Behov av extra personal såsom exempelvis kommunikatör, kvalitetsansvarig etc.

Frågeställningar att beakta vid konstruktion av avfallstaxa

- Frivilligt eller obligatoriskt system.
- Nivå på eventuell taxestyrning.
- Ska kostnad för sorteringspåsar, påshållare, kärl etc. ingå i avfallstaxan eller debiteras separat.
- Om hemkompostering premieras, ska detta gälla även fortsättningsvis.
- Ska avgift tas ut vid felsortering? Om avgift, hur hög ska den vara?
- Ska tvätt av kärl ingå?

4.10.2 Miljöstyrande taxa

Avfallsavgiften kan även verka som ett verktyg vid införandet vid val av ett frivilligt system. Detta kallas ofta miljöstyrande taxa, man styr mot biologisk behandling av matavfall.

Den reella kostnaden för insamlingen behöver alltid täckas av andra insamlingssystem vid en miljöstyrande taxa. Ofta via en högre avgift för det som man anser vara ett sämre alternativ. En alltför kraftigt miljöstyrande taxa kan därför skapa ett underskott och en generell avgiftshöjning måste göras. Det är ur denna aspekt viktigt att inte göra en alltför kraftig styrning. En annan aspekt vid för starkt styrande taxa är att systemet ändå inte ses som frivilligt och ett abonnemang tecknas utan syfte att börja sortera.

Genom konstruktionen av taxan kan kommunen även välja att uppmuntra fastighetsägare eller verksamheter att investera i de system, där kommunen inte står för utrustningen. Detta gäller system såsom underjordsbehållare, sopsug, kvarn till tank, köksavfallskvarn kopplat på spillvattennätet etc. Fundera och överväg vilka kompletterande system som på bästa sätt medverkar till att uppfylla den egna målsättningen. För vissa system kan det ändå vara väldigt svårt/omöjligt att räkna hem investeringskostnaden via reducerad taxa. Andra mervärden behöver inkluderas (t ex arbetsmiljö, hygien, bekvämlighet etc.). Läs mer i Avfall Sverige rapporten *U2008:18 Konstruktion av avfallstaxa*.

4.11 Dimensionering

Fastighetsägare till flerbostadshus kommer behöva vägledning kring hur matavfallssystemet ska dimensioneras. Systemförändringen innebär även att mängden brännbart avfall reduceras. Det är därför bra att vara förberedd med tydliga lathundar för omställning till sortering i två fraktioner. I vissa fall krävs även besök på plats för komma fram till en bra lösning för hämtstället.

Vid insamling från restauranger, storkök och butiker varierar matavfallsmängderna kraftigt. Att ta fram en generell schablon är därför svårt och möjlighet till justering under de första veckorna kan därför vara nödvändigt. Vid investering av kvarnsystem med tank bör verksamheten själv utvärdera sin mängd matavfall på förhand. Hos verksamheter kan platsbesök rekommenderas för ett bra resultat. Det kan samtidigt vara bra att hjälpa dem att se över avfallshanteringen i sin helhet.

Eftersom matavfallsmängden varierar kan frågeställningen om att över- eller underdimensionera komma upp, speciellt vid system med separata alternativt flerfackskär. Att överdimensionera kan resultera i att tomma kärl står och skräpar samt signalerar att boende inte sorterar sitt matavfall. Risken med att underdimensionera innebär överfulla kärl som skräpar. Genom uppföljning hittas en grund för bedömning av lämplig dimensionering.

4.12 Arbetsmiljö

Vid införande av matavfallsinsamling är det viktigt att undvika att nya ”dåliga” hämtställen skapas. Är en kärplacering tveksam bör platsbesök göras. Omställningen kan även ses som en möjlighet att förbättra vissa hämtställen ur arbetsmiljösynpunkt. En möjlighet som inte ska underskattas. Räkna därför med att alla lite större hämtställen vid flerbostadsenheter och verksamheter besöks tillsammans med fastighetsägaren. Man vinner en förankring av omställningen, både hos kunden och hos hämtningspersonalen, om man samtidigt gör en översyn av hämtställets förutsättningar, möblering och kärldimensionering.

Val av lämpliga kärstorlekar vid system med separata kärl behöver göras i nära samarbete med insamlingspersonal och entreprenör.

Mekaniska system såsom sopsug och underjordsbehållare kan underlätta arbetsmiljön för sophämtaren. Kvarn med tank i storkök och restauranger med mycket och tungt matavfall är ett annat exempel. Oavsett system är kommunikation med personalen viktig för att komma fram till en optimal lösning.

Läs mer i *Avfall Sveriges Råd och anvisningar angående utrymmen och transportvägar för avfall*.

4.13 Information och kommunikation

Information och kommunikation är viktiga verktyg för ett lyckat införande av separat insamling av matavfall. Informationen bör tydligt förmedla varför matavfallet ska sorteras för biologisk behandling. Identifiera och använd så många informationskanaler som möjligt. För arbetet kan med fördel en kommunikationsplan tas fram. Var alltid noggrann

med den information som går ut till hushåll och verksamheter så att de får rätt information från början. Det är bra om någon utomstående som inte är insatt i frågorna granskar informationen.

Redan innan införandet är det bra att informera om varför matavfallet ska sorteras. Exempelvis genom att förmedla en tydlig strategi för hur biogödseln eller komposten ska användas skapas trovärdighet och motivation. Även praktisk information angående val av abonnemang samt hur fastighetsägare och bostadsrättsföreningar kan få hjälp med att förändra sina soputrymmen behöver nå ut. I samband med införandet krävs tydlig information om hur det går till.

Informationsbehovet tar egentligen aldrig slut utan behöver vara kontinuerlig och återkommande för att upprätthålla intresse och engagemang. Kommunikation och återkoppling av resultat är ofta viktigt. Dessutom tillkommer nya hushåll som behöver rätt information för att komma igång med sin sortering. Det kan också vara bra att ta fram information på olika språk. Var gärna aktiva med pressmeddelanden och genom att svara på insändare.

Informationen kan exempelvis spridas genom:

- Att informera direkt till hushållen genom att knacka dörr alternativt ringa upp
- Att arrangera egna informationsmöten alternativt på uppdrag av fastighetsägare och bostadsrättsföreningar
- Resurser för att svara på frågor per telefon
- Att göra platsbesök hos flerbostadshus och verksamheter
- Tydlig information på kärl/inkast där matavfallet ska sorteras
- Broschyrer
- Fakturor
- Miljöalmanackor
- Hemsida
- Kampanjer
- Media
- Sociala medier
- Informationsplatser i exempelvis butiker

4.14 Uppföljning och återkoppling

Det är viktigt att följa upp resultaten av insamlingen så att de kan återkopplas till sorterande hushåll och verksamheter. Intressanta resultat kan vara uppföljning av insamlade mängder, kvalitet samt producerade nyttigheter och användning.

Glöm inte att även återkoppla resultat till den egna organisationen. Vid en upphandlande organisation är det viktigt att engagera entreprenören och deras personal. Detta för att skapa engagemang och motivation i alla led.

4.14.1 Avvikelser

Efter införandet är det bra att ha en väl genomarbetad plan för hur sorteringen följs upp samt hur ärenden ska hanteras vid avvikelser. Räkna med ökad administrativ arbetsbelastning för abonnemangsbyten och avvikelser såsom felsorteringar, utebliven hämtning, överfulla kärl etc.

4.14.2 Plockanalys

För att dra generella slutsatser kring kvalité så krävs ofta omfattande och återkommande plockanalyser.

Genom plockanalyser kan mängd felsorterat material i matavfallet och mängd matavfall i brännbart avfall kartläggas. På detta sätt fås en uppföljning på andelen matavfall som sorteras ut samt med vilken kvalitet. Resultaten kan användas för återkoppling men indikerar även potentialen för förbättring i systemet, både avseende kvalitet och kvantitet. Det finns även exempel på utökade plockanalyser där vad som är onödigt svinn samt vad som är matrester kartläggs.

Använd gärna Avfall Sveriges manual för plockanalyser *RVF Utveckling 2005:19 Manual för plockanalys*.

4.15 Lagstiftning

4.15.1 Matavfall under kommunens ansvar

I miljöbalken 15 kap 8 § regleras den kommunala renhållningsskyldigheten som innebär att varje kommun ansvarar för att hushållsavfall inom kommunen transporteras till en behandlingsanläggning där det återvinns eller bortskaffas. Undantaget är hushållsavfall med producentansvar. Med hushållsavfall avses avfall som kommer från hushåll samt därmed jämförligt avfall från annan verksamhet. Detta innebär att kommunen ansvarar för att matavfall från hushåll, restauranger, storkök och butiker samlas in och återvinns genom biologisk behandling.

4.15.2 Föreskrifter om avfallshantering

Enligt miljöbalken 15 kap 11 § skall det för varje kommun finnas en renhållningsordning som skall innehålla föreskrifter om hantering av avfall samt en avfallsplan. Renhållningsordningen ska antas av kommunfullmäktige (12 §). Kommunen ska enligt 13 § på lämpligt sätt och i skälig omfattning samråda med fastighetsinnehavare och myndigheter. Innan förslaget antas ska det ställas ut under minst fyra veckor. Inkomna synpunkter ska beaktas innan renhållningsordning antas.

Enligt Avfallsförordning (2001:1063) 16§ får kommunfullmäktige meddela föreskrifter om hur utrymmen, behållare och andra anordningar för hantering av avfall ska vara beskaffade och skötas. Enligt 17§ i samma förordning framgår att kommunfullmäktige får meddela föreskrifter om att vissa slag av avfall skall förvaras och transporteras bort skilt från annat avfall. I fråga om förvaring och transport av avfall får kommunfullmäktige meddela föreskrifter om vilka ytterligare åtgärder som behövs av återanvändnings- eller återvinningskäl eller andra hälso- och miljöskäl.

4.15.3 Miljöstyrande taxa

Enligt Miljöbalken, 27 kap skall avgiften bestämmas till högst det belopp som behövs för att täcka nödvändiga planerings-, kapital- och driftskostnader för sophämtningen.

Enligt Miljöbalken 27 kap 5 § får avgift för sophämtning tas ut på ett sådant sätt att återanvändning, återvinning eller annan miljöanpassad avfallshantering främjas. Detta innebär att kommunen har möjlighet att utforma en så kallad miljöstyrande taxa. Detta innebär att de system man vill främja beläggs med en lägre avgift.

4.15.4 Förordning om Animaliska Biprodukter

Om animaliskt avfall hämtas från butiker och livsmedelsindustrier ska dessa transporter återföljas av ett så kallat handelsdokument. Handelsdokumentet ska bland annat innehålla uppgifter om mängder, ursprung och kategori etc. Mer information om hur handelsdokumentet ska vara utformat finns i förordningarna 142/2011 och 1069/2009 och på Avfall Sveriges och Jordbruksverkets hemsidor. Krav på handelsdokument gäller oavsett om avfallet är källsorterat eller inte. Om det endast är vegetabiliskt avfall som hämtas behövs inte ett handelsdokument.

4.16 Sammanfattning och slutsatser

En bra utgångspunkt vid val av system för insamling av matavfall samt typ av biologisk behandling är vilka produkter som man vill producera. Detta för att klarlägga syftet med insamlingen. Nyttan är även viktig för att motivera den merkostnad som systemet kan innebära, särskilt inledningsvis.

Kontinuerlig information och återkoppling av resultat är sedan viktigt för att motivera och engagera både den egna personalen samt sorterande hushåll och verksamheter.

Ett nytt insamlingssystem är en stor omställning både för kommunen och dess kunder och kräver därför tillräckliga personella resurser. Införandetakt behöver alltid vägas mot tillgängliga resurser. Tidsåtgången är även starkt beroende av kommunens storlek, vilka vägval som görs samt organisationsform.

5 DEL 3 Djupintervjuer och kritiska framgångsfaktorer

Läsanvisningar

I denna del redovisas djupintervjuer med åtta kommuner/ kommunala bolag runt om i Sverige, se *kap 5.1 till 5.8*. De representerar alla olika delar av landet, insamlingssystem och typ av kommun. En kort sammanställning av de intervjuade kommunerna görs nedan:

Umeå Vatten och Avfall (Umeå kommun): 115 473 invånare (28 procent villahushåll, 72 procent lägenhetshushåll).

Huvudsystem: Separata kärl *Sorteringsutrustning:* Papperspåse med ventilerad hållare.

Kompletterande system: Kvarn med tank i verksamheter.

Sigtuna kommun: 39 990 invånare (32 procent villahushåll, 68 procent lägenhetshushåll)

Huvudsystem: Separata kärl *Sorteringsutrustning:* Papperspåse med ventilerad hållare.

Kompletterande system: Underjordsbehållare, köksavfallskvarnar på spillvattennätet, container i verksamheter.

Eskilstuna energi och miljö (Eskilstuna kommun): 96 311 invånare (35 procent villahushåll, 65 procent lägenhetshushåll)

Huvudsystem: Separat kärl i flerbostadshus och verksamheter, optisk sortering i villor och fritidshus *Sorteringsutrustning:* Gröna platspåsar

Kompletterande system: Containers (en del kylda) i verksamheter.

Jönköpings kommun: 127 382 invånare, (38 procent villahushåll, 62 procent lägenhetshushåll)

Huvudsystem: Separata kärl i flerbostadshus och verksamheter, tvåfackskärl (förberedda för uppgradering till fyrfackskärl) i villor.

Sorteringsutrustning: Papperspåse med ventilerad hållare

Kompletterande system: Kvarn med tank i verksamheter, underjordbehållare på prov i hushåll.

Nårab (Klippan-, Örkelljunga-, Perstorp kommun): 33 207 invånare, (65 procent villahushåll, 35 procent lägenhetshushåll)

Huvudsystem: Fyrfackskärl i villor, separata kärl o flerbostadshus och verksamheter

Sorteringsutrustning: Papperspåse med ventilerad hållare

Kretsloppskontoret i Göteborgs stad (Göteborgs stad): 513 751 invånare (17 procent villahushåll, 83 procent lägenhetshushåll)

Huvudsystem: Separata kärl eller papperssäckar i säckställ. *Sorteringsutrustning:* Papperspåse med ventilerad hållare, bioplastpåsar i verksamheter.

Kompletterande system: Underjordbehållare, mobil och stationär sopsug

Borås Energi och Miljö (Borås stad): 103 294 invånare, (39 procent villahushåll, 61 procent lägenhetshushåll)

Huvudsystem: Optisk sortering, separata kärl i verksamheter *Sorteringsutrustning:* Olikfärgade plastpåsar.

Alingsås kommun: 37 796 invånare, (45 procent villahushåll, 55 procent lägenhetshushåll)

Huvudsystem: Separata kärl. *Sorteringsutrustning:* Bioplastpåsar.

Upplägget är detsamma för samtliga med en inledande bakgrundsbeskrivning, beskrivning av befintligt insamlingssystem och hur det införandet gick till. Därefter ett kort avsnitt om kvalité, mängder, resultat och kommunens framtida planer.

Under djupintervjuerna har kommunerna delat med sig av sina goda och mindre goda erfarenheter, vilka har sammanställts som kritiska framgångsfaktorer under varje avsnitt. Med kritiska framgångsfaktorer menas här att de har haft en avgörande betydelse för det resultat som sedan uppnåts.

Samtliga kommuner i Sverige, som tillämpar insamling av matavfall, har även tillfrågats via enkät vad de hade gjort bra vid införandet respektive vad de skulle gjort bättre. Deras svar finns sammanställda i *kap 5.9 Sammanställning av svar via enkät*.

Avslutningsvis så görs en analys av de kritiska framgångsfaktorer som framkommit under intervjuer och inkomna enkätsvar, se *kap 5.10 Sammanställning av kritiska framgångsfaktorer*.

5.1 Umeå Vatten och Avfall (UMEVA)

Djupintervju med Jan-Olof Åström, Umeå Vatten och Avfall (2011-05-31)

5.1.1 Bakgrund

Umeå Vatten och Avfall (UMEVA) är ett helägt kommunalt bolag som ägs av Umeå kommun. UMEVA är en upphandlande organisation och entreprenörerna Ragnsells och All miljö AB delar på insamlingsuppdraget i kommunen. Utställning och byte av kärl görs i egen regi. Källsorterat matavfall behandlas i dagläget på Bodens biogasanläggning genom rötning med produktion av biogas och biogödsel. Biogasen uppgraderas till fordonsbränsle och används framför allt i bussar.

I Umeå kommun finns 15 000 villahushåll, 39 000 lägenhetshushåll, cirka 4 600 fritidshus samt cirka 260 livsmedelsverksamheter.

Kommunens mål med matavfallsinsamlingen är att:

- 2020 ska 50 procent av matavfallet från hushåll och verksamheter behandlas biologiskt
- Det insamlade matavfallet ska uppnå en renhetsgrad på 98 procent
- En anslutningsgrad på 80 procent för villor och 64 procent för flerbostadshus ska uppnås
- 2016 ska 30 procent verksamheterna i kommunen ha ett system för utsortering av matavfall



Figur 27. Källsortering av matavfall på Storsjö förskola i Umeå (Bildkälla UMVA)

Figure 27. Source separation of food waste at a school in Umeå, Sweden (UMEVA)

5.1.2 Insamlingssystem för matavfall

I Umeå tillämpas ett system med separata 140 liter ventilerade kärl med mellanbotten i villor, flerbostadshus samt i verksamheter som liknar hushåll, såsom förskolor och

arbetsplatser. I villor hämtas matavfallet varannan vecka och i flerbostadshus samt verksamheter en till två gånger per vecka.

Systemet är frivilligt med en miljöstyrande taxa, som även är viktbaserad. Detta innebär att en miljöavgift tas ut från de som inte sorterar sitt matavfall samtidigt som ingen behandlingsavgift motsvarande vikten på det utsorterade matavfallet tas ut av de som sorterar. Styrningen blir därmed dubbel.

För verksamheter med mer än 1 500 serverade portioner per vecka erbjuds inte hämtning av matavfall i kärl utan det krävs att en kvarn med tank installeras. Fastighetsägaren eller verksamhetsutövaren står själva för investeringen. I dagsläget finns en kvarn med tank i kommunen, men enligt kommunens arbetsplan ska det i kommunala verksamheter finnas 20 till 30 kvarnar med tank 2016.

För sortering i köket används papperspåse och ventilerad hållare, vilket ingår i abonnemanget. Även verksamheter erbjuds denna utrustning. På försök används även bioplastpåse i vissa verksamheter, men inköp av påsar och alternativ hållare sker på egen bekostnad. Till villor delas påsar ut en gång per år. Fastighetsägare till flerbostadshus samt verksamheter får beställa påsar vid behov och en utkörningsrunda görs av UMEVA eller entreprenör månad för månad.

För insamling används till större delen baklastande och sidlastande fordon med två fack, men insamlingsfordon med ett fack används på några rutter. Inga specialanpassningar har gjorts på fordonen, men underhåll och byte av tätningslister sköts dock mer noggrant än vid insamling av brännbart avfall.

Under införandet av matavfallsinsamlingen har UMEVA haft som krav att alla avfallsutrymmen i flerbostadsfastigheter ska uppfylla dagens krav på arbetsmiljö innan källsortering införs. Tills dess att kraven uppfylls får fastighetsägaren ha kvar system med brännbart avfall i fastigheten och därmed även betala en högre avgift. Även kraven på kvarn med tank för större verksamheter är ett sätt att verka för en god arbetsmiljö både för kökspersonal och för insamlingspersonal.

Fastighetsägarna ses som den viktigaste informationskanalen till hushållen. UMEVA håller därför årliga träffar med fastighetsägare där de diskuterar vilken information som bör tas fram för distribution till boende i deras fastigheter.

5.1.3 Om införandet

I Umeå togs beslut om införande av matavfallsinsamling år 2006 genom att kommunens avfallsplan, för perioden 2007 till 2010, antogs i kommunfullmäktige. I planen fanns bland annat målet att 35 procent av matavfallet från hushåll skulle behandlas biologisk senast 2010. Ett mål som var satt utifrån det nationella miljömålet med samma formulering. Man hade även en målsättning för hur väl sorterat insamlat matavfall skulle vara och målet var att en renhetsgrad på 98 procent skulle uppnås.

Redan 1997 tittade UMEVA på olika insamlingssystem för matavfall, både separata kärl och sortering i olikfärgade påsar för optisk sortering. System med separata kärl för matavfall valdes och år 2000 genomfördes ett fullskaleförsök i ett provområde med 1 000

lägenheter. Att behandling skulle ske genom rötning valdes tidigt. vilket, i Umeås fall, bidrog till val av papperspåse för sorteringen. Att mål för en hög renhetsgrad sattes upp var sedan avgörande i valet av ett frivilligt system. UMEVA anser att valfrihet för kunden är att föredra ur kvalitetssynpunkt.

Omställning till källsortering av matavfall samordnades med upphandling av ny entreprenör för insamling av hushållsavfall. För rimliga tömningspriser är detta något UMEVA rekommenderar andra upphandlande organisationer.

Införandet genomfördes sedan som ett projekt med en projektledare och med i genomsnitt tre heltidsanställda. under fyra år, med start 2007.

I början hölls medvetet en lägre införandetakt vilken ökades efter hand. Arbetet delades upp i vår och höstterminer och antalet hushåll per termin varierade mellan 1 200 till 12 000 hushåll. Noggranna införandescheman togs fram och enligt UMEVAs erfarenhet bör den första informationen till flerfamiljshusägare gå ut minst 20 veckor före start.

Att anställa extra personal för omställningen är något som UMEVA rekommenderar, i deras fall gick 44 procent av omställningskostnaderna till ökade personalkostnader. Merkostnaden vid införandet var totalt ca 242 kr per hushåll. Löpande kostnad i form av ökad årskostnad är ca 46 kr per hushåll och år bestående av mer personal för att klara den dagliga driften av matavfallssystemet, något ökade hämtkostnader samt papperspåsar.

Fortfarande finns 7 000 hushåll utan sortering av matavfall kvar på landsbygden vilka kommer att erbjudas sortering av matavfall 2013. System med separat insamling från verksamheter pågår och är ännu inte utbyggd. UMEVA kommer att satsa på kommunala verksamheter först t.ex. större skolor. På detta sätt kan de vara föredömen och visningsobjekt när exempelvis privata restauranger ska börja med sortering av matavfall.

Informationen vid införandet utgjordes av en trycksak, information på kommunens hemsida samt informationsmöten för fastighetsägare till flerbostadshus samt bostadsrättsföreningar. Fastighetsägarna användes som kommunens informationskanal till hushållen och under införandet erbjöds fastighetsägarna även dörrknackning i respektive fastighet. Inledningsvis anordnade UMEVA även informationsmöten för hyresgäster, något som bedömdes ha ett klen result. Sammanfattningsvis säger UMEVA att genomtänkt och genomarbetad information är viktigt för att ge en bra start på omställningen.

På frågan vad de hade gjort annorlunda svarar UMEVA att man hade haft ett större utbyte med kommuner som redan genomfört omställningen. Man hade även bättre förberett hela organisationen inför den omställning införande av sortering av matavfall innebär, exempelvis med utbildning i miljömål och miljönytta. Mer tid och resurser hade även lagts på att mer noggrant se över områdesindelning i samband med införande. för att skapa lämpliga hämtrutter rent geografiskt samt utifrån uppdelning i två fraktioner, vilket alltid ger lägre fyllnadsgrad i bilarna.

5.1.4 Kvalité, mängder, resultat och framtiden

Kvalitén på matavfallet kontrolleras genom att chauffören tittar i kärlet vid tömning. Eventuella felsorteringar rapporteras och riktad information skickas till fastighetsägaren. Eftersom en hög renhet på matavfallet är en av kommunens högsta målsättningar

genomförs även plockanalyser och planerade kvalitetskontroller rutinmässigt. Kvalitetsarbetet följs upp med feedback till fastighetsägarna via flygblad, affischer och kommunens hemsida.

Resultat från plockanalyser, som genomfördes under hösten 2010, visade att matavfall från flerbostadshus och villor i medel hade en renhetsgrad på 98,8 procent. Några villaprov visade på över 99 procent renhetsgrad. Analyserna visade även att lägenhetshushåll i genomsnitt sorterar ut 1,2 kg matavfall per vecka och villahushåll 3,8 kg matavfall per vecka.

I Umeå sorterar 68 procent av villahushållen sitt matavfall, antingen i separat kärl (56 procent) eller hemkompost (12 procent). Målet är en anslutningsgrad på 80 procent och den miljöstyrande avgiften har därför justerats ytterligare. I flerbostadshus har 65 procent av hushållen möjlighet att sortera sitt matavfall, målet på 64 procent och är därmed uppnått.

Vid årsskiftet 2010/11 behandlades 27 procent av matavfallet från hushåll i Umeå kommun biologiskt (beräkningen är gjord exklusive matavfall från verksamheter).

När det gäller sortering av matavfall i verksamheter ligger man just nu i startgroparna. UMEVA vill inte kompromissa med arbetsmiljön och har därför beslutat att kvarnar ska installeras i större kök. Något som samtidigt kommer att bidra till att införandet kommer ta längre tid.

5.1.5 Kritiska framgångsfaktorer

- Krav på lämpliga avfallsutrymmen och utrustning anpassad till matavfallsmängderna
- Tydliga nationella miljömål som drivkraft
- Frivilligt system
- Samordna införandet av matavfallsinsamlingen med upphandling av insamlingsentreprenör för rimliga priser
- Noggranna införandescheman och inledningsvis långsammare införandetakt
- Information till flerbostadshusägare behöver gå ut i god tid
- Tillräckligt med personella resurser vid införandet
- Satsa på de kommunala verksamheterna först så att de kan vara föredömen för exempelvis privata restauranger
- Väl genomtänkt och genomarbetad information
- Gott samarbete med fastighetsägare och bostadsrättsföreningar
- Dörrknackning i flerbostadshus
- Förbered hela organisationen inför omsättning till matavfallssortering
- Dra lärdom av kommuner som infört system för källsorterat matavfall
- Kvalitetskontroller och plockanalyser bör genomföras rutinmässigt
- Kvalitetsarbetet måste följas upp med feedback till fastighetsägarna
- Uppföljning av efterlevnad är viktig för att skapa förtroende för systemet
- Förespråka alternativa/anpassade system såsom installation av kvarn med tank istället för kärl i stora verksamheter

5.2 Sigtuna kommun

Djupintervju med Henrik Lillichöök, Sigtuna kommun (2011-05-24)

5.2.1 Bakgrund

Sigtuna kommun är en upphandlande organisation och nuvarande insamlingsentreprenör är Ragnsells. Källsorterat matavfall rötas med produktion av biogas och biogödsel på Uppsala Vattens biogasanläggning vid Kungsängens gård. Biogasen uppgraderas till fordonsbränsle och biogödseln är certifierad enligt SPCR 120 och återförs som växtnäringsämne till åkermark.



Figur 28. Separat kärl för matavfall i Sigtuna kommun (Bildkälla Sigtuna kommun)

Figure 28. Separate bin for food waste in Sigtuna, Sweden (Sigtuna kommun)

I Sigtuna kommun finns 5500 villahushåll, 11500 lägenhetshushåll och uppskattningsvis ca 150 livsmedelsverksamheter.

Kommunens mål med matavfallsinsamlingen är att:

- 90 procent anslutningsgrad till insamlingssystem för matavfall, gäller både hushåll och verksamheter
- Senast 2014 ska 50 procent av matavfallet behandlas biologiskt

5.2.2 Insamlingssystem för matavfall

Sigtuna kommun tillämpar ett system med insamling av matavfall i 140 liters separata kärl från villa, flerbostadshus och verksamheter. I villor töms kärLEN varannan vecka och är generellt ventilerade, men vid önskemål ställs täta kärl ut. I flerbostadshus och verksamheter används täta kärl. Flerbostadshus har tömning varje till varannan vecka och verksamheter en till tre gånger per vecka. Systemet är frivilligt men styrs med en miljöstyrande taxa.

I större verksamheter såsom Arlanda flygplats och storköp finns container för matavfallet. Arlanda flygplats har även en internhantering med kärl för matavfall. Underjordsbehållare

för matavfall finns på tre hämtställen och har kapacitet för insamling av matavfall från 200 lägenheter. Det finns även 30 avfallskvarnar kopplade till VA nätet i kommunen.

Papperspåse med ventilerad hållare används för sorteringen i hushåll. Påsar delas årligen ut till villahushåll medan fastighetsägare till flerbostadshus gör en beställning vid behov. På sju platser i kommunen (livsmedelsaffärer, återvinningscentral, kommunhuset etc) kan påsar även hämtas. För verksamheter är endast användning av papperssäck tillåtet och kommunen tillhandahåller dessa. Eventuella säckställ får verksamheten beställa själv och vissa verksamheter väljer istället att använda hinkar, kantiner eller liknande för sin sortering.

Både baklastande och sidlastande fordon med ett fack används. Det är samma fordon som tidigare användes för insamling av blandade brännbara sopor. Den bil som hämtar matavfall från verksamheter har dock sedan tidigare något större lakvattentankar. Vid insamling av matavfall är underhåll av exempelvis packningar extra viktigt för att undvika läckage.

5.2.3 Om införandet

År 2004 antogs Sigtuna kommuns avfallsplan med mål om att 35 procent av matavfallet ska behandlas genom biologisk behandling i kommunfullmäktige. Bakgrunden var en ambition att uppfylla det nationella miljömålet för matavfall. Enligt avfallsplanen skulle system för insamling av matavfall vara infört före 2008. Så skedde inte utan istället ingick sortering av matavfall som en del av nästkommande upphandling av insamlingsentreprenör.

En utredning genomfördes där kommunen tittade på olika system för insamling, bland annat system med separata kärl och system med optisk sortering av olikfärgade påsar. Obligatoriskt system med separata kärl för matavfall valdes.

Vid implementeringen ersattes dock ett obligatoriskt system med ett frivilligt system med miljöstyrande taxa. Detta i kombination med mål om att 90 procent av alla hushåll och verksamheter ska ansluta sig. Trots att ett obligatorium angivits vid upphandling av insamlingsentreprenad kom kommunen på detta sätt överens med entreprenören.

I mars 2009 startade införandet i villorna, men det första flerbostadshuset kom igång först i september. Med villorna var man klar i februari 2010 och med flerbostadshusen i maj samma år.

Införandet av matavfallsinsamling i alla hushåll tog således ett år. Takten påskyndades av att sortering av matavfall ingick i avtalet med entreprenör.

Under införandet arbetade motsvarande 3,5 heltidstjänster med införandet. 5 studenter arbetade även periodvis med information.

I villor genomfördes omställningen etappvis med 700 villor i taget. Information samt blankett för val av abonnemang skickades först ut till villaägarna. Val av abonnemang skulle sedan vara kommunen tillhanda inom två veckor, vilka registrerades efterföljande två veckor. Entreprenören Ragnsells hade sedan två veckor på sig att ställa ut matavfallskärlen. Två veckor in på pågående etapp gjordes utskick till nästa etapp villor. I de första områdena var pausen mellan etapperna något längre och över jul och sommar gjordes inga kärlutställningar.

I samband med kärlutställning distribuerades startpaketet med matavfallspåsar i papper, en korg avsedd för matavfallspåsen, en slaskskrapa att ta upp matavfall från vasken med och informationsfolder.

Till fastighetsägare av flerbostadshus och bostadsrättsföreningar gjordes separata utskick angående val av abonnemang. Möten genomfördes också med styrelser, områdesförvaltare eller förtroendevalda representanter för att ge råd och tips kring exempelvis frigörande av ytor i soprum för en ny avfallsfraktion. En kontinuerlig dialog hölls samtidigt med det kommunala bostadsföretaget Sigtuna hem.

Från början planerade kommunen att införa matavfallsinsamling i flerbostadshus parallellt med villor. Befintlig organisation för omställningen visade sig inte räcka till för detta upplägg. Startsträckan för införandet visade sig också vara längre i flerbostadshus än för villor eftersom soputrymmen behövde bedömas och eventuellt justeras samt att lämpliga kontaktpersoner (för nycklar och mottagning av startpaket) behövde identifieras. Därför slutfördes omställningen något senare i flerbostadshusen.

Vykort med budskap om att den nya avfallshanteringen var på gång samt broschyr med grundlig information om miljönyttan och varför Sigtuna kommun inför matavfallssortering togs fram. Information spreds även via annonser, hemsida och press. Kommunen anordnade även öppna möten, informationskvällar, ringkvällar och man försökte synas på olika evenemang i kommunen. Detta genomfördes med hjälp av informatörer som hyrdes in via Academic work. Ringkvällarna innebar att villaägare ringdes upp kvällstid för personlig information om matavfallsinsamlingen.

Merkostnaden vid införandet var 180 kr per hushåll för hållare, kärl, personal och information.

Eftersom Sigtuna kommun gick från 52 till 26 hämtningar per år för villor samtidigt som ny upphandling av insamlingsentreprenör gav lägre priser per hämtning sjönk kostnaden för insamling. Behandlingskostnad för biologisk behandling visade sig även bli lägre än behandling genom förbränning. Den löpande merkostnaden för drift utgörs därför endast av kostnad för papperspåsar samt en halvtidstjänst för matavfallsansvarig.

I efterhand så anser Sigtuna kommun att införande skulle ha planerats över två år istället för ett. Man skulle även haft mer personella resurser för planering och genomförande eftersom takten på införandet blev en alltför kraftig belastning på de resurser som fanns tillgängliga.

En mer noggrann planering av kärlutställning skulle också gjorts tillsammans med entreprenören. Detta exempelvis via gemensamt framtagna rutiner för hur varje steg i processen ska hanteras.

Från den första kommundel där insamlingen genomfördes så fick kommunen avsevärt mycket fler frågor och klagomål. Med den erfarenheten anser man att det hade varit bra att förbereda kommuninvånarna tidigare och på ett bättre sätt. Kanske hade det varit bra med ett provområde som resten av kommunen informerades om och på detta sätt plantera idén.

5.2.4 Kvalité, mängder, resultat och framtiden

Kvalitetskontroll görs genom att hämtningspersonalen tittar i matavfallskärnen vid tömning. Eventuella felsorteringar rapporteras till kommunen och brev skickas därefter ut till de som sorterar fel. Om felsorteringen skulle upprepas tre gånger läggs aktuell abonnent över till ett osorterat abonnemang med högre avgift.

Sigtuna kommun arbetar just nu med att implementera elektronisk registrering och avläsning av sopkärnen. En rutin för hur man ska arbeta med kvalitetssäkring med hjälp av detta hjälpmedel håller därmed på att arbetas fram.

Rapporter gällande felsorteringar är idag få och slutråvaran håller en kvalité som är godkänd av mottagande behandlingsanläggning.

Systemet är infört i 90 procent av flerbostadshusen och villorna, införandet pågår i verksamheter. Med nuvarande insamlad mängd behandlas 2 000 ton matavfall per år genom biologisk behandling. Det motsvarar 40 procent av matavfallet som genereras i Sigtuna kommun. Slås man ut det på antalet hushåll blir det 118 kg per hushåll och år (inklusive mängder från de verksamheter som anslutna).

Resultat av genomförda plockanalyser visar att matavfallet har en renhetsgrad på 97 procent. I brännbart avfall återfanns 20 procent matavfall vilket innebär en 50 procent utsorteringsgrad. Detta om man antar att 40 procent matavfall återfanns i brännbart avfall innan sortering av matavfall infördes.

Under 2011 satsar Sigtuna kommun på att införa källsortering av matavfall i verksamheter: Detta med början i kommunens egna verksamheter, men enligt plan ska samtliga kopplas på under året. Information har skickats ut och från slutet av året kommer miljöstyrande taxa att gälla.

Våren 2012 kommer kommunen göra en informationssatsning gentemot boende i flerbostadshus. Bland annat kommer man ta in informatörer som genomför ringkvällar och ringer upp alla lägenhetsinnehavare. Kommunen kommer även fortsätta med generell kontinuerlig information. Årligen ger man exempelvis ut en sommarbroschyr med tips och motivationshöjande information.

5.2.5 Kritiska framgångsfaktorer

- Tydliga nationella miljömål som drivkraft
- Frivilligt system
- Låt matavfallsinsamlingen vara en del av upphandling av entreprenör
- Tillräckliga personella resurser
- Se över tillgängliga resurser då införandet sätts upp
- Noggrann planering och väl genomarbetade rutiner för kärlutställning
- Förbered kommuninvånarna i god tid innan omställningen så de är redo
- Personlig information, exempelvis genom ringkvällar

5.3 Eskilstuna Energi och Miljö (EEM)

Djupintervju med Mikael Johansson, Eskilstuna Energi och Miljö (2011-05-03)

5.3.1 Bakgrund

Eskilstuna Energi och Miljö (EEM) är ett kommunalt bolag som ägs av Eskilstuna kommun. I egen regi sköter bolaget insamling av matavfall och på Lilla Nyby avfallsanläggning förbehandlar de matavfallet med påsrivare som tar bort plastpåsar, trumsikt, överbandsmagnet och skruvpress. Förbehandlingsanläggningen kan även hantera förpackat livsmedel från butiker. Sedan januari 2011 driver EEM även en optisk sorteringsanläggning.

Förbehandlat matavfall samrötas sedan på Ekeby reningsverk där biogas produceras och uppgraderas till fordonsbränsle. Slammet används idag som sluttäckningsmaterial på deponi, men utredning av separat rötning och återföring av växtnäringsämnen till åkermark pågår.

I Eskilstuna kommun finns 16 000 villahushåll, 30 000 lägenhetshushåll 3 300 fritidshus samt ett antal livsmedelsverksamheter.

Kommunens mål med matavfallsinsamlingen är att:

- öka utsorteringen av förpackningar till återvinning
- öka utsorteringen av matavfallet som rötas till biogas
- minska andelen som förbränns i Linköping

5.3.2 Insamlingssystem för matavfall

Boende i villor, snart även boende i fritidshus, källsorterar i olikfärgade plastpåsar som läggs i ett och samma kärl. Påsarna hämtas och sorteras sedan optiskt i sorteringsanläggningen. I Eskilstuna kallar man systemet, som utgörs av 6 fraktioner/färger, för färgsortering. Matavfall i grön påse, orange påse för hård och mjukplast, gul påse för pappersförpackningar, grå påse för metallförpackningar och blå påse för tidningar. Påsar i annan färg ska användas för övrigt hushållsavfall.

Standardabonnemang för villa är 190 liter kärl med tömning varannan vecka, men mot högre avgift kan 370 liter kärl beställas. I köket kan valfria påshållare användas och för att få fler påsar knyts påse i aktuell färg i kärlhandtaget som signal till hämtningspersonalen.

I flerbostadshus görs sorteringen av matavfall i separata täta 190 liter kärl med tömning varje vecka. De flesta har även fastighetsnära insamling av förpackningar och tidningar i separata kärl.

Gröna plastpåsar för sortering av matavfall kan hushållen hämta på olika platser i kommunen, men eftersom avfallet inte sorteras optiskt så har färgen på påsen ingen avgörande betydelse och valfri typ av plastpåse kan användas. Även valfri påshållare kan användas.

Matavfall från verksamheter hämtas i separata kärl minst en gång per vecka. Kärlen är täta med volymen 190 eller 370 liter. 370 liters kärlen är försedda med tre hjul. Från större

verksamheter hämtas matavfall även i containers, en del kyllda. I verksamheten kan matavfallet sorteras i valfria plastsäckar alternativt läggs matavfallet löst i kärnen eftersom ingen optisk sortering görs i efterhand.



Figur 29. Grön påse för matavfall vid färgsortering i Eskilstuna (Bildkälla EEM)

Figure 29. Green plastic bag for food waste when separation in different colored bags in Eskilstuna, Sweden (EEM)

Sortering av matavfall är obligatoriskt för alla hushåll i Eskilstuna kommun. En miljöavgift tillkommer om matavfallsinsamling erbjudits och fastighetsägaren inte vill ansluta sig till systemet. Färgsortering av förpackningar och tidningar för villor är frivillig, men det är samma avgift för två som sex fraktioner.

För hämtning från flerbostadshus och verksamheter används baklastande fordon, vissa med flera fack. För hämtning från villor används sidlastande fordon.

Vid inköp av nya sidlastare valdes ett något större skåp. Eftersom avfallet inför optisk sortering inte får överkomprimeras var detta ett sätt att få med samma mängd avfall vid tömning som tidigare.

EEM anser att det är viktigt att föra en kontinuerlig dialog med insamlingspersonalen och arbetar aktivt med riskanalyser, genomgång av arbetsuppgifter, förbättringar, lösningar etc för att förbättra deras arbetsmiljö. Att matavfallet sorteras och samlas in i plastpåsar, dvs. är inneslutet, tror man bidrar till att arbetsmiljöproblem kopplat till hämtning av matavfall är små.

5.3.3 Om införandet

År 2004 började EEM med en matavfallsutredning. Beslut om att insamling av matavfall skulle införas togs genom att kommunens avfallsplan antogs i kommunfullmäktige år 2006. Det nationella miljömålet om att 35 procent av matavfallet ska behandlas biologiskt var pådrivande. Kommunens mål var att minska mängden avfall till förbränning genom att öka utsorteringen av matavfall och förpackningar samt tidningar.

Hösten 2006 började införandet av sortering av matavfall i separata kärl i flerbostadshus och verksamheter. Cirka 2 000 hushåll kopplades på per vecka. I enstaka fastigheter är sorteringen ännu inte är införd eftersom lämpligt avfallsutrymme saknas. Parallellt arbetade man med införande av system för fastighetsnära insamling av förpackningar i separata kärl. Under införandet tog man hjälp av studenter från Mälardalens högskola som gick runt till alla hushåll och knackade dörr för att informera om matavfallsinsamling samt dela ut informationsmaterial.

Vilket insamlingssystem som skulle passa för villor utreddes vidare under 2008. Redan från början var målsättningen att erbjuda ett system för sortering av flera fraktioner, både matavfall och förpackningar. Utredning kom fram till att det inte skulle vara möjligt att ställa upp fler kärl vid villor och fritidshus. Optisk sortering av olikfärgade påsar bedömdes vara den bästa lösningen för att uppfylla kommunens mål. På detta sätt behövde EEM inte heller ändra på insamlingssystemet vilket man upplevde som positivt.

Våren 2009 beslutade kommunfullmäktige att en optisk sorteringsanläggning skulle byggas. Därefter skickades förfrågningsunderlag för upphandling ut. Utöver tekniska krav så fokuserades på att anläggningen skulle vara lätt att hålla ren samt vara servicevänlig. Anläggningen stod klar i början på 2011 och färgsortering infördes i samtliga villor på två månader. Samtliga fritidshus kopplas på under våren/sommaren 2011.

En stor informationskampanj togs fram av EEM marknadsavdelning tillsammans med en reklambyrå. Innan införandet, från våren till hösten 2010, provades insamlingssystemet och informationen i ett villa område med 190 villor. Hushållens synpunkter på informationen samlades därefter in och användes för det fortsatta informationsarbetet.

En kampanj med bioreklam, tidningar, reklamtavlor, bussar, bolagets egna bilar, radio, sociala medier etc. genomfördes sedan i olika omgångar innan införandet och till slut upplevde man att alla villahushåll väntade på startdatum. Kampanjen inleddes med så kallade "triggers teasers" för att få upp intresset, sedan blev informationen tydligare allt eftersom. I samband med uppstart delades ett startkit med olikfärgade påsar och information ut med hjälp av idrottsorganisationer.

EEM har inte planer på att införa optisk sortering generellt i flerbostadshus då sämre material från stora hyresområden befaras. Dock utreds möjligheten att införa färgsortering i de flerbostadshusområden där sorteringshus för fastighetsnära insamling inte får plats. Risk för bristande kvalitet ser man samtidigt ser som en kommunikationsfråga.

EEM säger sig inte behöva göra någon taxehöjning på grund av införande av matavfallssortering. Enligt deras beräkning ska minskade kostnader för förbränning täcka ökade kostnader för insamling, sortering och biogasanläggning. Att förbränningsskatten nu är borttagen kan dock påverka en del antaganden som gjordes i tidigare utredningar.

Den extra personal som har anställts var informatörer som arbetade extra kvällstid vid införandet i flerbostadshus under ca ett år. För distribution av startkit till villor engagerades idrottsföreningar som fick betalt per kit under två månader. I samband med införandet har man även passat på att uppdatera register varför extra administrativ personal anställts.

På frågan om vad man skulle gjort annorlunda svarar EEM att man tidigare skulle inkluderat alla inblandade i processen, även chaufförer. Man hade även satsat mer resurser på kontakt med fastighetsägare vid införande av fastighetsnära insamling i flerbostadshus. Detta för att förkorta tiden för omställning. Mer resurser skulle även läggas på uppföljning av hur det har gått i alla områden där matavfallsinsamling införts.

5.3.4 Kvalité, mängder, resultat och framtiden

Om exempelvis löst avfall upptäcks ska chauffören göra en notering. Vid insamling med sidlastare har chauffören en kamera till hjälp. Avvikelsen återkopplas sedan till abonnenten. I tippfickan på sorteringsanläggningen görs även en mottagningskontroll av de gröna påsarna. På detta sätt kan större felsorteringar upptäckas. Vid felsortering skickas riktad information till det område matavfallet samlades in. Kvalitén på det insamlade materialet planeras även att följas upp med plockanalyser utifrån fraktionerna på färgsorteringen. Eventuellt kommer även en utökad plockanalys för att identifiera vad som är matrester och vad som är svinn genomföras.

Genom kontinuerlig information vill EEM motivera kommuninvånarna i sin sortering. I informationen återkopplas positiva resultat om insamlade mängder och hur mängden avfall till förbränning har minskat. Resultatet är att nästan alla hushåll har möjlighet att sortera sitt matavfall. Under 2010 behandlades cirka 4 300 ton matavfall från lägenhetshushåll och verksamheter i kommunen.

EEM framhåller att processen med insamling av matavfall nu bara har startat och det är nu det egenliga arbetet börjar med drift, information och uppföljning. Arbeta för ökad biogasproduktion och återföring av växtnäringsämnen för att sluta kretsloppet pågår parallellt.

5.3.5 Kritiska framgångsfaktorer

- Tydliga nationella miljömål som drivkraft
- Testa först insamlingssystem och information i ett provområde.
- Ha informatörer som knackar dörr för att informera om matavfallsinsamlingen i flerbostadshus.
- Satsa stort på informationen innan införandet.
- Säkerställ att rätt information går ut från början. Låt någon utomstående som ej är insatt granska informationen.
- Återkommande kontinuerlig information med återkoppling av resultat och klapp på axeln.
- Engagera och kommunicera med insamlingspersonalen. Gärna så tidigt som möjligt i processen.
- Var medveten om att införandet innebär att arbetet börjar med drift, information och uppföljning.

5.4 Jönköpings kommun

Djupintervju med Josefin Mattsson, Jönköpings kommun (2011-05-12)

5.4.1 Bakgrund

Jönköpings kommun sköter insamlingen av hushållsavfall i egen regi och för biologisk behandling genom rötning finns ett avtal med Jönköpings energi. Insamlat matavfall förbehandlas på Torsvik förbehandlingsanläggning och rötas i separata kammare på Simsholmens reningsverk i Jönköping. Biogas, som uppgraderas till fordonsbränsle, och biogödsel, för återföring av växtnäringsämnen, produceras.

I Jönköpings kommun finns 22 000 villahushåll, 36 000 lägenhetshushåll, 2 100 fritidshus samt cirka 210 livsmedelsverksamheter.

Kommunens mål med matavfallsinsamlingen är att:

- 80 procent anslutningsgrad till insamlingssystem för matavfall
- 2013 ska 6000 ton matavfall samlas in och behandlas genom rötning
- 2014 ska 7000 ton matavfall samlas in och behandlas genom rötning



Figur 30. Kollage från Jönköping kommuns avfallsplan (Bildkälla Jönköpings kommun)

Figure 30. Collagen from Jönköping municipality waste plan (Jönköping municipality)

5.4.2 Insamlingssystem för matavfall

För villor används 370 liters täta kärl med tre hjul. Kärlet som är uppdelat i två lika stora fack, ett för matavfall och ett för brännbart avfall, kan med en insats uppgraderas till ett fyrfackskärl. Tömning sker varannan vecka i villor. I flerbostadshus och verksamheter används täta separata kärl i storlekarna 130 eller 190 liter, i undantagsfall 370 liters kärl med tre hjul, med tömning minst en gång per vecka. Underjordsbehållare finns på prov på två hämtställen, men insamlingspersonalen upplever att de är svåra att hålla rent och föredrar kärlskåp invid underjordsbehållare för brännbart avfall. Det finns avfallsskvarnar med tank på tio större verksamheter, exempelvis äldreboende och ELMIA mässan, de flesta med

tömning varannan vecka. För sorteringen i hushållen används papperspåse och ventilerad hållare. Till verksamheter erbjuds större papperspåsar, 45 liter, som ingår i abonnemanget. Påshållare på hjul får verksamheter köpa in separat. Systemet är frivilligt med en miljöstyrande avfallstaxa.

I villaområden används baklastande fordon med två fack, medan det i centrala Jönköping används fordon med ett fack. För hämtning i verksamheter används främst fordon med ett fack, men två fack om verksamheten ligger i ett villaområde.

Jönköpings kommun arbetar aktivt med arbetsmiljö och särskilt i början, då sortering av matavfall infördes, fanns det negativa synpunkter hos insamlingspersonalen. Detta innebar att kommunen behövde jobba mycket med denna fråga, mest informationsmässigt, gentemot personalen. Kommunen har även verkat för att kärlen inte ska bli för tunga och valet av tre istället för två hjul på tvåfackskärnen bidrar till i detta. Även mögelsporer har oroat, men en rapport som togs fram tillsammans Avfall Sverige visade inga förhöjda halter vid insamling. Det har även funnits synpunkter att locket alltid måste öppnas vid tömning. En chaufför därför konstruerat en arm som ska svänga upp locket. Detta medverkar dock till att kvalitetskollen av innehållet i kärlen inte blir lika kontinuerlig.

5.4.3 Om införandet

Inriktningen mot sortering av matavfall fanns med i Jönköpings kommuns avfallsplan för perioden 2000 till 2010. Det nationella miljömålet om att 35 procent av matavfallet ska behandlas genom biologisk behandling var styrande.

Utifrån ett politiskt beslut gjorde ett konsultföretag en utredning med utgångspunkten att fastighetsnära insamling (FNI) skulle införas i villor. Stor osäkerhet fanns då kring fyrfacksfordonens funktion samt ersättningsnivåer för förpackningsmaterialet från producenterna. Från tjänstemannanivå kom därför ett förslag om att man skulle börja med två fraktioner, matavfall och brännbart avfall, i tvådelade 370 liters kärl för villor och fortsätta med införande av FNI senare. Kärlen som valdes kan uppgraderas till fyrfackskärl med en insats. När kommunen ser på det i efterhand kanske det hade varit bättre att börja med FNI direkt eftersom det hade skapat en bättre förståelse för varför villaägarna skulle ha så stora kärl. Vissa hushåll skulle även ha sett ett mervärde i att kunna sortera sina förpackningar fastighetsnära. Mycket i den tidigare utredningen stämmer inte längre, idag är det fri marknad på många avfallsslag och andra ersättningsnivåer från producenterna. Ett provområde med 950 villahushåll har FNI i dubbla fyrfackskärl, dvs. sortering i åtta fraktioner, både kunder och chaufförer är nöjda och fordonen fungerar bra.

Beslut om införande av sortering i tvåfackskärl togs 2006. År 2007 var ett planeringsår och 2008 började kommunen arbeta aktivt med införandet. Takten för villor var 13 påkopplade distrikt per termin med 300 till 500 villor per distrikt. Det genomfördes omlott med information som skickades ut, informationsmöten och kärlbyten. Jönköpings kommun upphandlade tjänsten att hantera och kuvertera utskicken med information och valblankett. Tryckeriet scannade även in de inkommande valen från abonnenterna som sedan skickades vidare som datafiler till kommunen och lades in i en databas, framtagen för detta ändamål. Hämtningsdagar och trakter för insamlingsfordon är kopplade till kartsystemet Kartagao, vilket upplevdes smidigt under införandet när kommunen delades in i olika distrikt.

I flerbostadshus så var införandet inte lika systematiskt upplagt eftersom det varierar stort hur redo fastighetsägare eller bostadsrättsföreningar är. När kommunen har infört sortering av matavfall i ett villaområde har de även anslutit flerfamiljshus i närheten. Medvetet har man sparat centrala Jönköping till sist eftersom det är så många som behöver ställa om, bygga nya soprum, sorteringshus, stänga sopnedkast etc. Fortfarande arbetar kommunen med införandet i Jönköpings centrala delar eftersom det tar tid för fastighetsägarna. Från den 1 juli 2011 kommer dock miljöstyrande avfallstaxa att gälla för samtliga fastigheter. Även de fastighetsägare som sagt att de vill sortera matavfall får därmed den höga avgiften fram tills de börjar. Visingsö är det sista kvarstående villaområdet som börjar sortera i juni 2011.

På frågan vad man hade gjort annorlunda så svarar kommunen att man hade för stort fokus på omställningen i villor och borde ha gjort en kraftigare styrning och differentiering av avfallstaxan gentemot flerfamiljshus från början. Källsortering av matavfall i verksamheter med mycket matavfall borde också ha legat tidigare i projektet istället för att läggas sist.

Omställningen genomfördes av en arbetsgrupp, som arbetade heltid i projektet, bestående av en projektledare, en informationssamordnare samt en abonnenttekniker. Gruppen kommer att upplösas och matavfallsinsamlingen ska gå in i den dagliga verksamheten. Under införandet arbetade två personer periodvis med att köra ut kärl och informatörer som knackade dörr i flerbostadshusen hyrdes in via Manpower. En kvalitetsansvarig, anställd på 75 procent, kommer att behövas tills vidare. Detsamma gäller den som kör ut påsar och säckar till butiker för distribution till villor, till egna lager för flerbostadshus samt till verksamheter. En tidigare enbemannad sidlastare har även ersatts av en tvåbemannad baklastare.

Vid införandet av sortering av matavfall fanns tillfälliga kostnader för administration, information och utkörning av nya kärl. I villorna byttes befintliga kärl ut vilket ledde till merkostnader, men samtidigt var många kärl upp mot 15 år gamla. Detsamma gällde tvåfack fordonen som köptes in och ersatte befintliga fordon som var redo att bytas ut. Användning av de nya tvåfack fordonen ledde till lägre hämtningsfrekvens. Papperspåsar för sorteringen är en stor löpande kostnad. För närvarande är också avgiften för biologisk behandling av matavfall högre än för förbränning.

För information till hushållen har Jönköpings kommun använt sig av ett startkit med broschyr, blankett för val av abonnemang samt inbjudan till informationsmöte. I början användes ett påminnelsevykort, men de ersattes av principen att ej valt abonnemang innebär blandat abonnemang. Muntlig information gavs via ”miljöinformatörer” till hushåll i flerbostadshus, ca 300 till 400 hushåll per vecka. De hyrdes in via Manpower vilket mestadels har fungerat bra och kommunen slapp ansvara för exempelvis deltidsarbetande studenter. Inledningsvis hölls många informationsmöten men intresset för dessa har svalnat eftersom många hushåll redan känner någon som sorterar eller sorterar på jobbet.

Via storbildstavlor har kommunen tillsammans med Jönköpings energi spritt budskap om produktion och nyttan med biogas. Man har även valt att använda sig av Avfall Sveriges nationella informationskampanj med reklam i lokal TV. Man har även försökt vara aktiva genom att svara på insändare samt föregå problem med exempelvis pressmeddelanden om fluglarver.

5.4.4 Kvalité, mängder, resultat och framtiden

Kvalitetsansvarig arbetar med det löpande kvalitetsarbetet och kontakter fastighetsägaren vid avvikelserapport från hämtningspersonalen. Den arbetsordning som gäller är att chauffören meddelar kvalitetsansvarig vid felsortering och vid första tillfället händer inget, vid andra tillfället kontaktas fastighetsägaren, vid tredje tillfället utgår en felsorteringsavgift på 350 kr per kärl (i enlighet med 2011 års avfallstaxa) och vid fjärde tillfället ställs kunden om till blandat abonnemang. Det är viktigt att få chaufförerna engagerade i detta arbete samt återkoppla till dem vad som sades vid kontakt med kund.

Enligt resultat av plockanalys 2011 hade matavfallet från villor 98,2 procents renhetsgrad. I brännbart avfall från villor återfanns 16 procent matavfall hos dem som valt att sortera matavfall. Matavfall från flerbostadshus har inte analyserats genom plockanalys.

År 2010 behandlades 4700 ton matavfall genom rötning, vilket genom en omräkning innebär 81 kg matavfall per hushåll och år. Anslutningsgraden är idag 75 procent för villor och flerbostadshus och 29 procent för verksamheter.

Framöver kommer Jönköpings kommun arbeta med att öka de insamlade mängderna, främst från flerbostadshus. Detta genom ett fortsatt informationsarbete bland annat med affischer i trappuppgångar. År 2012 drar den stora FNI satsningen igång med fyrfackskärl hos villor. Man kommer även att erbjuda rådgivning till flerbostadshus, men hämtning kommer att genomföras av privata entreprenörer.

5.4.5 Kritiska framgångsfaktorer

- Informera om insamlingspersonalen i ett tidigt stadium
- Ta arbetsmiljöfrågor som uppkommer på allvar, exempelvis oro för mögel
- Tydliga nationella miljömål som drivkraft
- Satsa på valt system fullt ut
- Upphandla tjänst för utskick av valblankett samt sammanställning av svar om inte tillräckliga personella resurser finns inom organisationen.
- Systematisera kärlutställning och trakter med lämpligt kartprogram
- Var medveten om att omställningen i flerbostadshus tar längre tid
- Fokusera även på verksamheter och flerbostadshus där mycket matavfall uppkommer, inte bara villor
- Ha en arbetsgrupp som har resurser och kompetens för att genomföra införandet
- Informera boende i flerbostadshus muntligt genom att knacka dörr
- Ha en kvalitetsansvarig som återkopplar felsorteringar
- Viktigt att få chaufförerna engagerade i kvalitetsarbetet

5.5 Norra Åsbos Renhållnings AB (Nårab)

Djupintervju med Sandra Persson, Nårab (2011-05-04)

5.5.1 Bakgrund

Nårab är ett kommunalt bolag med delägarkommunerna Örkellunga, Klippan och Perstorp. Insamlingen görs via entreprenören Ohlssons. Från början komposterades matavfallet på Nårabs avfallsanläggning i Klippan, men nu tillverkas istället en slurry i den egna förbehandlingsanläggningen. Slurryn behandlas sedan i Wrams Gunnarstorps biogasanläggning i Bjuv. Här produceras biogas, som uppgraderas för distribution på naturgasnätet, och biogödsel för spridning på åkermark.

I Klippan, Perstorp och Örkellunga finns 10 100 villahushåll, 5 500 lägenhetshushåll samt 700 verksamheter (ej specificerat livsmedelsverksamheter).

Kommunens mål med matavfallsinsamlingen är att:

- 80 procent av hushållen ska vara anslutna till systemet med sortering i åtta fraktioner.

5.5.2 Insamlingssystem för matavfall

För villor har Nårab ett system med 370 liters kärl med fyra fack med tömning varannan vecka. Vid varje fastighet står två kärl för sortering i totalt 8 fraktioner (matavfall, restavfall, färgat och ofärgat glas, plast, tidningar, pappersförpackningar och metall).



Figur 31. Sortering av matavfall i kärl med fyra fack (Bildkälla Nårab)

Figure 31. Source separation of food waste in a bin for four fractions (Nårab)

I flerbostadshus och verksamheter används separata 140 liter täta kärl som töms varje vecka. För sorteringen i hushåll används papperspåse och ventilerade hållare. För större verksamheter tillhandahålls 45 liters hållare i rullvagn samt passande papperssäckar. Systemet är frivilligt men styrs av en miljöstyrande taxa.

För tömning i villor används fyrfacksfordon och i flerbostadshus samt verksamheter används trefackfordon. Fordonen fungerar bra i sitt grundutförande och inga specialanpassningar av fordonen har gjorts.

Gällande arbetsmiljö har Närab inte haft så mycket problem, men dyker de upp så tar man tag i dem. Fluglarver kan exempelvis utgöra ett problem på sommaren, men problemen har minskat efter första sommaren eftersom hushållen har blivit bättre på att hantera kärl och matavfall på rätt sätt. Närab har även titta på arbetsmiljöfrågor såsom damm, lukt och hygien men har inte identifierat några större problem. I flerbostadshus och verksamheter accepterar man inte större kärl än 140 liter på grund av vikten och man tittar även på kärlets placering för att undvika arbetsmiljöproblem. Att verksamheter började använda papperspåsar istället för att ösa ner matavfallet direkt i kärlet upplevdes även positivt av insamlingspersonalen.

5.5.3 Om införandet

År 2001 togs beslut om att införa system för matavfallsinsamling. 35 procent målet fanns med som en drivkraft. Sedan tidigare fanns också ett intresse för fastighetsnära insamling av förpackningar eftersom ett system med säckar hade tillämpats under flera år. Systemet med säckar ansågs dock inte lämpligt ur arbetsmiljösynpunkt. En enkät gick ut till hushållen och majoriteten svarade att de ville ha fastighetsnära insamling av allt, inte bara av mat och restavfall utan även av förpackningar. Utifrån resultatet på enkätundersökningen tittade man på olika system. Fyrfackskärl med sortering i åtta fraktioner uppfyllde de krav och önskemål som fanns från kunderna.

Närab satte upp målet att 80 procent av flerbostadshusen och villorna skulle ansluta sig till systemet. Inga särskild målsättning sattes upp för verksamheter men införandet har ändå rullat på.

Närab startade 2001 och var klara först 2008, men att det tog tid ses som en fördel eftersom de hade möjlighet att förbättra systemet efter hand. Under tiden kunde de trimma systemet, få nya rutiner på plats samt se till så att de nya bilarna fungerar. År 2003 fick ett försöksområde med 300 villor prova kärlet och sortering i åtta fraktioner. Systemet infördes sedan med en takt på 600 villor per månad, med uppehåll under sommar och jul. Parallellt genomfördes omställningen i flerbostadshus. Man arbetade med en kommun åt gången, den minsta kommunen tog tre månader och största ett år.

Informationen genomfördes utifrån en kommunikationsplan, vilket Närab rekommenderar. Det är viktigt informera alla, även den egna personalen på kontoret, ÄVC, insamlingspersonal samt politiker. Villaägare fick information samt blankett för val av abonnemang utskickat i olika omgångar. De bjöds även in till öppet hus med information och möjlighet att ställa frågor. Informatörer knackade även dörr hos samtliga villahushåll. En källsorteringsbok med praktisk information togs också fram. Införandet synliggjordes även genom nyheter i lokaltidningen samt på olika evenemang. Kontinuerligt skickas praktiska tips ut med fakturan och årligen återkopplas resultat från genomförda plockanalyser.

Extra personal under införandet var en projektledare anställd heltid samt periodvis fyra kärllutsättare och tre till fyra miljöinformatörer. Efter införandet har man kunnat återgå till normal bemanning på Närab. Merkostnad vid införandet var cirka 80 kr per invånare eller

208 kr per hushåll. Den löpande merkostnaden är för villahushåll 25 kr per år (inklusive kärl, fordon, personal, behandling, hämtning). Kostnad för sorteringspåsar tillkommer med 47 kr per år och hushåll (och förbrukning på 3 påsar i veckan). För flerbostadshus ligger merkostnaden något lägre per hushåll.

I villornas fyrfackskärl används det stora facket för matavfall och eftersom det är väl tilltaget blir det aldrig något problem ur kapacitetssynpunkt. I flerbostadshusen arbetar Närab fram förslag på abonnemang utifrån rekommendationer i Avfall Sveriges råd och anvisningar med riktvärdet 18 liter matavfall per hushåll och vecka. I verksamheter diskuterar och prövar man sig fram eftersom verksamheterna är så olika. Efterhand genereras dock kunskap om vilka mängder som brukar uppkomma i olika typer av verksamheter.

På frågan vad de skulle gjort annorlunda så svarar Närab att man är väldigt nöjd med allt som de har kunnat styra över gällande införandet. Försenade leveranser av fordon orsakade dock en hel del problem.

5.5.4 Kvalité, mängder, resultat och framtiden

Hämtningspersonalen ska kontrollera kvalitén vid tömning kontinuerligt och rapportera avvikelser om det är felsorterat. Om avfallet är alltför dåligt sorterat ska det lämnas kvar på hämtstället. Närab gör även årliga plockanalyser och upptäcker de kvalitetsproblem görs lämpliga åtgärder. Resultaten av plockanalyserna återkopplas även till hushållen.

Av villorna är 92 procent anslutna till systemet, 77 procent av flerbostadshusen och 52 procent av verksamheterna. Enligt resultat från plockanalys sorterar villor i genomsnitt ut 170 kg matavfall per hushåll och år medan hushåll i lägenhet i genomsnitt sorterar ut 60 kg per hushåll och år. Analyserna visar att det, från flerbostadshus, finns 10 till 12 procent felsorterat i matavfallet och 30 till 39 procent matavfall i restavfallet. Från villor finns det 4 till fem procent felsorterat i matavfall och 20 till 23 procent matavfall i restavfallet. Resultatet visar att den totala mängden som genereras i flerbostadshus är något mindre, men det är ändå jämförelsevis mer matavfall kvar i restavfallet vid flerbostadshus.

För att upprätthålla intresset för sorteringen så hålls gemensamma informationskampanjer i regionen. Även kontinuerlig lokal information kommer man att fortsätta med. gäller även att hålla sig uppdaterad kring ny teknik och fortsätta vara nyfiken på förbättringsmöjligheter. Närab framhåller att så länge man har systemet så måste man arbeta med det.

5.5.5 Kritiska framgångsfaktorer

- Tydliga nationella miljömål som drivkraft
- Göra hushållen engagerade och delaktiga i ett tidigt skede genom enkätundersökning
- God planering
- Ta fram en kommunikationsplan
- Viktigt informera alla, även egen personal
- Satsa mycket resurser på information
- Informera mycket

- Ha miljöinformatörer
- Inte ha för bråttom utan ta de lugnt då man lär sig mycket efter hand
- Genomför plockanalyser regelbundet
- Återkoppla resultat
- Fortsätt vara nyfiken på förbättringsmöjligheter

5.6 Kretsloppskontoret Göteborgs stad

Djupintervju med Jonas Hed, Kretsloppskontoret Göteborgs stad (2011-05-04)

5.6.1 Bakgrund

Kretsloppskontoret (KLK) i Göteborgs stad har ansvar för att utveckla avfallshanteringen i Göteborg, bland annat system för insamling av matavfall. Insamling görs till större delen via entreprenören Renova, men i ett område av IL.

Matavfallet behandlades tidigare genom kompostering på Renovas anläggning, men behandlas nu genom rötning på biogasanläggningar i Borås, Jönköping och Vänersborg. Renova bygger en förbehandlingsanläggning som vara klar under 2011. Ett alternativ för slurryn är att skicka den till Gryabs reningsverk.

I Göteborgs stad finns 41 000 villahushåll, 200 000 lägenhetshushåll samt 3 700 verksamheter.

Kommunens mål med matavfallsinsamlingen är att:

- 2020 ska minst 50 procent av matavfallet från hushåll, restauranger, storkök och butiker tas omhand så att växtnäringen utnyttjas senast 2020. Allt separat insamlat matavfall ska gå till biogasproduktion.

5.6.2 Insamlingssystem för matavfall

I villor tillämpas idag ett system med 60 liters papperssäck i säckställ. Enligt en plan som löper några år framåt i tiden ska alla villahushåll etappvis få 140 liters ventilerade kärl för matavfall. Undantag kommer att göras på de hämtställen där det inte fungerar med kärl. I flerbostadshus används 140 liters ventilerade och oventilerade kärl, 125 liter papperssäck i säckställ för utomhusbruk samt 210 liter papperssäck i säckställ för inomhusbruk. I verksamheter används 140 eller 190 liters täta kärl med innersäck i bioplast. Från samtliga typer av hämtställen töms matavfallskärnen varje vecka, men KLK tittar på möjligheten till varannan veckas hämtning, i första hand vintertid. I tio verksamheter finns system med kvern till tank och container för matavfall finns i en verksamhet.

Det finns 493 underjordsbehållare för matavfall på 442 hämtställen (okt 2010). Majoriteten av underjordsbehållarna finns i flerbostadshusområden, men 75 behållare finns i radhus/villaområden. Trenden idag är att systemet sprider sig snabbt och underjordsbehållare för matavfall och brännbart avfall installeras i fler och fler bostadsområden. Kretsloppskontoret har därför tagit fram en handlingsplan för hur mängderna kan öka och kvaliteten kan förbättras på det matavfall som samlas in i underjordsbehållare. Även svårighet att hålla behållarna rena har varit ett problem. I Göteborg finns idag 17 kunder som har stationär sopsug. I fyra av dem sker också insamling av matavfall. Matavfallsinsamling i mobil sopsug sker från 207 tankar. Det kan jämföras med 700 tankar för brännbart avfall.

För sorteringen i hushållen används papperspåsar och ventilerad hållare. I verksamheter används idag bioplastpåsar, men vilka säckar som kommer att vara tillåtna framöver är beroende av Renovas planer om att bygga en förbehandlingsanläggning för matavfall. Verksamheter får köpa egen hållare för påsar/säckar.

Systemet är frivilligt med en miljöstyrande taxa mot sortering av matavfall. Viktaxa håller på att införas i etapper.

För insamling används baklastande fordon och i centrala Göteborg används en tät baklastare för blött matavfall från verksamheter på vilken man har byggt extra förstärkning. För att hämtning av villasäckarna används en pickup.

Det är kommunens entreprenör som ansvarar för personalfrågor.

5.6.3 Om införandet

Införandet av system för sortering av matavfall påbörjades 1997 men arbetet pågår och KLK ser det som att man fortfarande försöker komma igång. Idag ser man ett problem i man har försökt att styra sortering och insamling av matavfall från kontoret. Detta har inte fungerat utan det behövs personal som aktivt jobbar med matavfallsinsamlingen och följer upp hämtställen ute hos kund så att de fungerar. Detta är en resurs som har saknats på KLK. Bra kommunikation med kommunens entreprenörer är också viktigt.

Många kunder som är anslutna till systemet har en mycket liten kärnvolymer för matavfall jämfört med volymen för brännbart avfall. Just nu arbetar KLK för att komma igång med vägning av blandat brännbart avfall, framöver kommer man även att börja väga matavfall vilket möjliggör en bättre uppföljning av utsorteringsgraden. Generellt är det dock enklare att göra påtryckningar på de som sorterar fel eller de som inte sorterar ut något matavfall än de som sorterar ut för lite, men ändå lite.

Totalt sett subventionerar KLK matavfallsinsamlingen via taxan med 26 miljoner kr/ år. Samtidigt samlas endast 22 procent av matavfallet samlas in och en stor del av subventionen antas därmed gå till fastighetsägarna. Med tanke på andelen anslutna hushåll och verksamheter borde mer matavfall sorteras och samlas in separat.

För att kunna arbeta aktivt med matavfallsinsamlingen ute hos kund i flerbostadshus och verksamheter har politikerna tillsatt extra resurser. Fyra nya kundsamordnare med fokus på matavfallsinsamling har därmed anställts.

5.6.4 Kvalité, mängder, resultat och framtiden

Kvalitetskontrollen har tidigare helt legat på insamlingspersonalen vars rapport vid dålig kvalité ledde till ett automatiskt utskick till kundens fakturaadress. Enligt rutin skulle KLK efter 3 utskick kontakta kunden. Detta steg uteblev och kunden hamnade istället på en omklassningslista. De nya kundsamordnarna har nu gått igenom omklassningslistan och tagit kontakt med aktuella kunder, något som framöver ska ske rutinmässigt. Tidigare fanns två kundsamordnare med ansvar för alla typer av avfall och ingen har därmed haft resurser att arbeta med frågan.

År 2010 samlades 11700 ton matavfall in separat för biologisk behandling. Då det bor 513000 invånare i Göteborg innebär detta 23 kg per invånare eller 49 kg per hushåll. Mängderna har sedan 2007 ökat med cirka 1 kg per invånare och år. Av villahushållen är 25 procent anslutna 2011, i flerbostadshus finns det 8400 hämtställen varav 50 procent är anslutna och 30 procent av verksamheterna är anslutna.

KLK ser positivt på framtiden, rustade med nya verktyg för att få ordning på befintligt system för insamling av matavfall. Vikttaxa kommer att införas successivt för alla för att skapa incitament för sortering hos hushåll och verksamheter. Möjlighet till omställning till hämtning varannan vecka ses över. KLK har kompletterat sin personal med nya kundsamordnare som arbetar aktivt med matavfallsinsamlingen ute hos flerbostadshus och verksamheter skapar nya förutsättningar. Kundservice har fått mer tid och resurser för matavfallsfrågor och arbetar främst med villorna. Fler handläggare har även fått mer tid för matavfallsinsamlingen. Fortsättningsvis kommer man att jobba med att öka den mängd matavfall som sorteras ut hos befintliga kunder samt få in fler kunder i systemet.



Figur 32. Engagerade kundsamordnare från Kretsloppskontoret i Göteborgs stad (Bildkälla KLK Göteborgs stad)

Figure 32. Dedicated customer coordinators of Kretsloppskontoret in the city of Gothenburg (KLK city of Gothenburg)

KLK menar att den politiska viljan för matavfallsinsamling och biologisk behandling finns i Göteborg och stöd i politiken är otroligt viktigt för att komma framåt. Politikerna har en mycket ambitiös plan om att öka andelen källsorterat matavfall för biologisk behandling till 30 procent i 2011 och 35 procent till 2012. Med mer resurser och ska nu KLK försöka dra lärdom av vad som är mest effektivt och hitta ett sätt som fungerar i Göteborg. Satsningen görs parallellt med informationsavdelningen.

5.6.5 Kritiska framgångsfaktorer

- Att den politiska viljan finns
- Tillräckligt med personella resurser
- Följa upp hämtställen på plats hos fastighetsägare och verksamheter
- Vid upprepade felsorteringar säkerställa att kontakt tas med kund
- Vara noggrann vid införandet och sedan bedriva ett kontinuerligt arbete
- Vägning skapar möjlighet att följa upp utsorterad mängd samt att verktyg för att skapa incitament för sortering av matavfall

5.7 Borås Energi och miljö (BEM)

Djupintervju med Hans Skoglund, Borås Energi och Miljö (2011-05-10)

5.7.1 Bakgrund

År 2006 bildades Borås Energi och Miljö (BEM) som är ett kommunalt bolag och som ägs av Borås stad. De har verksamhet inom avfall, fjärrvärme, fjärrkyla, elproduktion, biogas och från årsskiftet 2010/11 även VA.

Insamlingen, som sker i olikfärgade påsar, sköter BEM i egen regi. Påsarna förs in i den optiska sorteringen och genomgår sedan en förbehandling i en press i syfte att separera matavfallet ifrån platsbysarna och förbehandla avfallet till en slurry innan det pumpas in i röt-kammaren. Därefter rötas matavfallet med produktion av biogas och biogödsel. Idag uppgraderas biogasen till fordonsbränsle. En mindre del av rötresten komposteras och används och säljs som anläggningsjord, den så kallade Boråskomposten. Huvuddelen går som biogödsel till åkermark. Det finns en ambition att kvalitetssäkra biogödseln enligt SPCR 120 (certifierad återvinning).

BEM var med och utvecklade och tog fram den optiska sorteringen. Man var även först i Sverige med att bygga en sådan anläggning, vilken uppfördes 1991 på Sobacken i Borås. Anläggningen har sedan dess sorterat Boråsbornas avfall och börjar därmed bli lite sliten. Därför kommer en utredning om framtida insamlingssystem att påbörjas inom kort och beräknas vara färdig till 2015.

I Borås stad finns 19 000 villahushåll, 30 000 lägenhetshushåll, 1 900 fritidshus samt 234 verksamheter som idag har insamling av matavfall (ej det totala antalet verksamheter).

Kommunens mål med matavfallsinsamlingen är att:

- Samla in och återvinna minst 60 procent av hushållsavfallet genom materialåtervinning och biologisk behandling. Detta ska vara uppfyllt till 2015.

5.7.2 Insamlingssystem för matavfall

Alla boende i kommunen, villa- flerbostads- och fritidshushåll sorterar i olikfärgade plastpåsar som läggs i ett och samma kärl. Sorteringen i kommunen är obligatorisk. Matavfall sorteras i svart påse och brännbart avfall i vit påse eller en vanlig affärspåse. Valfria påshållare kan användas men BEM tillhandahåller en plasthink för matavfallet. För att inte påsarna ska komma på vift och användas av de som inte borde (exempelvis på marknader etc) så har BEM tagit initiativ till att försvaga handtagen så att påsarna inte kan användas som bärkassar. Det har inneburit en besparing för verksamheten med 10 procent jämfört med påskostnader innan förändringen av påsarna.

Villahushållens kärl varierar i storlek, från 130 till 370 liter, och är täta. Tömning sker varannan vecka. Kärlstorleken för flerbostadshus varierar även den, från 370 liter till 660 liter, även de kärlen är täta. Här sker hämtning varje vecka. Påsar för sortering till villahushåll distribueras av insamlingspersonalen genom att kunderna knyter en påse på kärlet. För boende i flerbostadshus distribueras påsar till bostadsbolagen som lägger ut dem i allmänna utrymmen, vanligtvis i tvättstugan.

De flesta verksamheter såsom restauranger och storkök har hämtning av matavfall på en särskild tur. Detta innebär att de sorterar matavfallet i separata kärl istället för i olikfärgade påsar. Kärlden har vanligtvis en storlek på 130 till 370 liter. Verksamheterna får använda valfria säckar vilka inte ingår i taxan. Denna fraktion behöver inte sorteras optiskt utan går direkt till förbehandlingen. Mindre verksamheter, och verksamheter som ligger långt bort rent logistiskt, kan få abonnemang med optisk sortering. Kunden har då förutom de vanliga påsarna även möjlighet att använda s.k. restaurangpåsar som är större och anpassade för de ställningar och hinkar som finns på marknaden. BEM är restriktiva med denna lösning för att de större påsarna medför en stor belastning på sorteringsutrustningen.

Även många av verksamhetskunderna som har hämtning med enbart matavfall använder och köper restaurangpåsar som BEM tillhandahåller för att de fungerar bra i deras kök. Affärer och verksamheter använder däremot vanligtvis vanliga svarta sopsäckar. Från större verksamheter hämtas matavfallet i containers med storleken 4 till 8 m³.



Figur 33. De allra flesta insamlingsfordonen är biogasdrivna i Borås stad (Bildkälla Borås Energi och Miljö)

Figure 33. Most of the vehicles are powered by biogas in the city of Borås (Borås Energi och Miljö)

Som insamlingsfordon används samma fordon som innan införandet av sorteringen. BEM har enbart baklastande fordon. De allra flesta fordonen har biogas som bränsle. Inga specialanpassning av fordon har genomförts, det gäller dock att se till att gummitätningen mellan sopbilens skåp och bakstycke är hel.

Gällande arbetsmiljö så arbetar BEM framförallt med att försöka få bort tunga kärl. Det gör man genom att tillsammans med kunden hitta praktiska lösningar för kärlplaceringar och tömningsfrekvenser.

5.7.3 Om införandet

BEM var med och utvecklade idén och tekniken för optisk sortering. Beslut togs om införande av källsortering och byggnation av en anläggning 1991. Prov gjordes med separata kärl, men fordon med flera fack och ventilerade kärl förekom inte på den tiden. Därför började BEM med att ta fram ett system med olidfärgade påsar i samma kärl. Målet med systemet var att det skulle vara flexibelt, kundvänligt, obligatoriskt och logistiskt enkelt.

Införandet av systemet i kommunen tog tre och ett halvt år. Anledningen till att det tog relativt lång tid var att omställning från säck till kärl samtidigt genomfördes. Det innebar bland annat att det tog tid för till exempel fastighetsägare att bygga om soprummen så kärnen fick plats. Innan omställningen genomfördes det sortering i flera provområden. Provområdena var i huvudsak till för att få in synpunkter från kunderna och att prova teknik som olika kärl mm. Den extra personal som anställdes under införandet arbetade i huvudsak med att köra ut kärl och hinkar med de första påsarna samt informationsmaterial.

En hel del resurser satsades på information under införandet. Många olika kanaler användes, till exempel broschyrer, radio, TV. Man tog också mycket hjälp av den lokala pressen. Det hölls även ett flertal informationsmöten både ute i bostadsområdena, centrala torgmöten och öppet hus.

BEM rekommenderar att man vid införande har ett tydligt startpaket så att alla abonnenter vet vad som gäller och kan sätta igång att källsortera när det väl är dags. Det är också mycket nyttigt och viktigt att få lokalpressen med sig. De kan man ha stor hjälp av.

5.7.4 Kvalité, mängder, resultat och framtiden

Vid tömning kontrollerar insamlingspersonalen att påsarna i kärnen är hopknutna, att inget löst avfall ligger i kärlet samt att det ser rätt och riktigt ut. Avvikelse registreras i ett avvikelssystem med hjälp av en handdator och streckkodsmärkta kärl. När fordonen vägs in på anläggningen ska lasten inte överstiga 350-400 kg/m³ för att påsarna ska vara så intakta som möjligt. I tippfickan görs en mottagningskontroll av de svarta påsarna. På detta sätt kan större felsorteringar upptäckas. Vid felsortering skickas riktad information till det område matavfallet samlades in.

BEM samlar in och behandlar 5340 ton matavfall per år, denna siffra är inklusive verksamheter. Under 2010 sorterades 77 procent av matavfallet ut. Plockanalyser har genomförts i tre typområden, totalt 606 hushåll (både villor och flerbostadshus). Plockanalyserna visade att det finns en del matavfall i den brännbara fraktionen, från 14 till 33 procent.

BEM har som mål att matavfallspåsen ska ha en renhet på minst 90 procent och att verkningsgraden (att anläggningen sorterar rätt påse till rätt fraktion) för sorteringsanläggningen ska vara minst 90 procent. Anledningen till att verkningsgraden är satt relativt lågt är för att anläggningen är gammal, de lite nyare anläggningarna klarar av en högre verkningsgrad.

Det är en bit kvar till Borås egna mål om att 60 procent av hushållsavfallet ska materialåtervinnas men plockanalyser utförda 2010 visar på att det finns

förbättringspotential inom området. I uppföljning av nyckeltalet används metodik framtagen av Avfall Sverige genom Avfall Web. Målet innebär att mängden avfall i vita påsar, brännbart, ska minska och att andelen avfall som kan materialåtervinnas ska öka. Borås är förhållandevis nära att nå det nationella målet om andel hushållsavfall som skall materialåtervinnas (50 procent av hushållsavfallet).

För att upprätthålla kvalitén och mängden matavfall genomför BEM en hel del olika aktiviteter. Bland annat kontinuerlig information i form av broschyrer, information och media. Det anordnas också öppet hus på anläggningen samt en kretsloppsvecka som avslutas med ett motionslopp.

5.7.5 Kritiska framgångsfaktorer

- Obligatoriskt system. De kände att de fick en väldig genomslagskraft, då man uppfattade att här skall alla vara med.
- Deras helhetslösning med slutna kretslopp lokalt i Borås, där man bl.a. direkt kunde se nyttan med bussarna, sopbilarna och personbilarna som gick på biogas och att den brännbara delen blev el och värme direkt hos alla lokalt.
- Bred förankring politiskt.
- Öppets hus på anläggningen där var och en kan se att avfallet verkligen togs hand om på rätt sätt och inte blandades ihop, allt som de omotiverade ofta tar till sig som argument. På öppet hus kan man oftast även få en positiv mediabevakning.

5.8 Alingsås kommun

Djupintervju med Hubert Malmström, Alingsås kommun (2011-05-12)

5.8.1 Bakgrund

Alingsås kommun har sedan år 2000 samlat in källsorterat matavfall. När insamling av matavfall startade utfördes det på entreprenad, sedan 2002 sköts insamlingen i egen regi.

Matavfallet komposterades tidigare i egen komposteringsanläggning men behandlas sedan 2009 genom rötning i Borås biogasanläggning efter upphandling. Biogasen uppgraderas till fordonsbränsle och biogödseln återförs som växtnäringsämne till åkermark.

I Alingsås kommun finns 7 500 villahushåll, 9 300 lägenhetshushåll, 680 fritidshus samt 380 verksamheter som idag har insamling av matavfall i kärl (ej totalt antal verksamheter).

Kommunens mål med matavfallsinsamlingen är att:

- Vara delaktig i de nationella miljömålen och vara med att bidra till ett mer kretsloppsanpassat samhälle.
- Samla in 3 000 ton matavfall per år.
- Kvalitén ska vara så hög att matavfallet kan behandlas i en biogasanläggning.

5.8.2 Insamlingssystem för matavfall

Matavfallet sorteras i bioplastpåsar i separata kärl. Kärlen hos villahushållen är ventilerade med en volym på 140 liter, även flerbostadshus har ventilerade kärl, antingen i storlek 140 eller 240 liter. I villor och fritidshus är det tömning varannan vecka medan tömningsintervallet i flerbostadshus varierar från varannan vecka ändå upp till tre gånger i veckan. Sorteringen är obligatorisk för samtliga abonnenter i kommunen. För att erhålla nya sorteringspåsar knyts en påse fast på kärlet och distribueras av insamlingspersonalen.

Matavfall från verksamheter sorteras i separata ventilerade 140 liters kärl och tömning genomförs från varannan vecka ändå upp till tre gånger i veckan. Verksamheterna sorterar i bioplastpåsar, den vanligaste storleken är 60 liter. Sorteringsutrustningen i köken bekostas och köps in av verksamheterna, dock kan de få råd av personalen på tekniska kontoret.

Kostnaderna för påsarna står verksamheterna själva för. Det beror på att det är mycket svårt att beräkna förbrukningen av antal påsar. På försök kommer verksamheterna även att få sortera i genomskinliga plastpåsar. Syftet med att använda genomskinliga påsar är att öka möjligheten att kvalitetssäkra innehållet. Plastpåsen är också billigare än bioplastpåsen. Anläggningen där matavfallet behandlas klarar av att avskilja plastpåsen från matavfallet innan behandling.

I Alingsås kommun används endast insamlingsfordon med två fack. Ett av de fyra fordonen är sidlastande för hämtning i tätbebyggt villaområde, medan övriga är baklastande och används för hämtning i glesbygd, flerbostadshus och verksamheter. Inga specialanpassningar på fordonen har genomförts.



Figur 34. I Alingsås används enbart tvåfackade fordon

Figure 34. In the city of Alingsås they use two-fractioned vehicles

möjligt. Rapporterna gäller framförallt den fysiska arbetsmiljön, exempelvis tunga kärl eller vändningar som kräver att man backar med insamlingsfordonet. Inga större problem gällande den mikrobiella arbetsmiljön har kopplats till matavfallshämtning.

5.8.3 Om införandet

I samband med att avfallsplanen för Alingsås kommun uppdaterades 1998 bestämdes att separat insamling av matavfall skulle införas. De kommande deponiförbudet för brännbart och organiskt avfall var en drivande faktor eftersom detta skulle innebära höga behandlingskostnader för kommunen.

Omställning till separat insamling av matavfall tog 16 månader att genomföra. En ny entreprenör anlätades i samband med omställningen och det är därför svårt att i efterhand bedöma behovet av extra personal. Entreprenören anlätade dock två extra arbetare under ett halvår för utkörning och montering av nya kärl. Extra administrativ personal krävdes även för uppdatering av kommunens kundregister. Ett arbete som inte direkt var knutet till införandet av matavfallsinsamling, men samtidigt en förutsättning för att få den att fungera.

För att informera de boende i kommunen annonserades det i lokalpressen. En representant från tekniska kontoret informerade även under informationskvällar, exempelvis i bostadsrättsföreningar, villaägarföreningar och samfälligheter. Skriftlig information vad som skulle hända samt blankett för val av abonnemang skickades ut till villaabonnenter och fastighetsägare i kommunen. Svarsfrekvensen för detta utskick var mycket hög.

Information distribuerades även i samband med utkörning av kärl till villahushåll. Kärlet var igentejpat så att det inte skulle använda innan sorteringsstart. I kärlet låg det även

sorteringsutrustning till hushållen, hållare och påsar. Alingsås kommun upplevde att detta distributionssätt fungerade väl.

För Alingsås kommun är det svårt att uppskatta merkostnaden för införandet av matavfallsinsamlingen. Detta eftersom man i samband med omställningen bytte entreprenör. Flera förändringar behövde även göras i verksamheten och på avfallsanläggningen på grund av fondering till deponianläggningen, ökade behandlingskostnader, ökande skyddsåtgärder etc. Samtidigt erhöll Alingsås LIP-bidrag (Lokala Investerings Programmet) för att införa insamling av matavfall. Löpande merkostnader består främst av inköp av sorteringspåsar. I dagsläget används i snitt två påsar per hushåll och vecka. Det innebär en kostnad på 35 kr per hushåll och år. Utöver sorteringspåsar innebär inköp av nya kärl samt omlastning av containers i två, istället för en, fraktioner extra kostnad.

Vad Alingsås kommun borde gjort annorlunda är framförallt att inte införa insamling av matavfall samtidigt som entreprenörsbyte. Vid upphandlingen av ny entreprenör och införandet av utsortering av matavfall var osäkerheterna mycket stora i Alingsås. Tidigare entreprenör hade haft hand om avfallshämtningen under cirka 30 år, och under den perioden även haft hand om kundregister och fakturering av abonnenterna. Kundregistret var mycket dåligt uppdaterat t.ex. antalet kunder som hade vilken tjänst var mycket osäkert i införandeskedet. För att i efterhand hantera detta problem på ett bättre sätt så skulle den nya entreprenören börjat med befintligt insamlingssystem och efterhand infört matavfallsinsamling separat.

Vid upphandlingen uppdrogs även åt entreprenören att köpa in kärl för matavfall. I efterhand anser Alingsås kommun att det hade varit bättre att kommunen ägde kärLEN från start eftersom man nu var tvungen att lösa ut kärLEN från entreprenören vid omställning till insamling i egen regi. Detta skapar även ett oberoende vid byte av entreprenör.

Man skulle också låtit införandet av matavfallsinsamling ta den tid som behövdes och inte hastat sig igenom det. Informationen till abonnenterna skulle även ha inkluderat information om varför sortering av matavfall införs. Motivation och information är en förutsättning för att invånarna ska sortera rätt och riktigt. Det hade också varit önskvärt med mer personal från tekniska kontoret vid införandet, t.ex vid informationsträffarna.

5.8.4 Kvalité, mängder, resultat och framtiden

Innan tömning av matavfallskärlet ska detta visuellt kontrolleras av insamlingspersonalen. De lyfter på locket och tittar främst så att rätt påsar använts samt att det är matavfall i kärlet. Det är lätt att upptäcka felsortering (konservburkar, tidningar, förpackningar etc) eftersom bioplastpåsen är relativt genomskinlig. I det sidlastande fordonet sitter en kamera som chauffören istället tittar på.

Vid upptäckt felsortering hos villahushåll lämnas en lapp på kärlet, vid fel hos flerbostadshus kontaktas fastighetsägaren. Det förekommer även stickprovskontroller av vissa lass. Matavfallet tippas då på en platta som sedan visuellt kontrolleras. Detta görs framförallt vid misstanke om dålig sortering i ett visst område. Inga plockanalyser har dock genomförts på matavfallsfraktionen.

Det finns ingen exakt statistik på mängden insamlat matavfall per hushåll i kommunen men om matavfallsmängden från verksamheter inkluderas och villaägare med hemkompostering exkluderas samlas det in cirka 135 kg matavfall per hushåll och år. För närvarande samlas ca 2200 ton matavfall in. Målet för Alingsås kommun är att samla in 3000 ton matavfall per år. Kvalitén ska samtidigt vara så hög att matavfallet kan behandlas i en biogasanläggning. Genom att informera och uppmuntra de abonnenter som har bristfällig sortering i dagsläget samt informera kommuninvånarna om vad som ska sorteras i det bruna kärlet hoppas kommunen kunna uppnå denna målsättning. Idag är det nämligen en stor andel matavfall i fraktionen för brännbart avfall.

Information går kontinuerligt ut till kommuninvånarna genom kommunens hemsida, den årliga miljökalendern samt annonsering i butiks-TV. En uppdaterad sorteringsguide ska inom kort distribuerats till invånarna, senaste utgåvan var 2007.

Plockanalyser visar att den brännbara fraktionen består till stor del av matavfall och förpackningar. För att försöka komma till rätta med detta har beslut tagits om att införa även fastighetsnära insamling av förpackningar i det så kallade flerfackssystemet för kommunens villahushåll. Detta kommer att genomföras under 2012.

Alla kärl kommer också att taggas för att kvalitetssäkra hela insamlingsledet. Det gäller kärl såväl i villahushåll som i flerbostadshus och verksamheter.

Merkostnaden för att införa flerfackssystemet för kommunen beräknas till ca 300 kr per år och villahushåll. Den slutliga summan är beroende på hur många nya flerfacksbilar som kommunen köper in, vilket i dagsläget inte är beslutat. Avfallstaxa för Alingsås kommun håller på att arbetas om. I det nya förslaget kommer exempelvis avgift för abonnemang med hemkompostering höjas för att säkerhetsställa att det väljs på grund av ett genuint intresse för hemkompostering och inte ekonomisk vinning. I det nya förslaget är skillnaden mot ordinarie abonnemang 300 kr jämfört med tidigare 800 kr. En ny upphandling för behandling av matavfall kommer att genomföras under 2011. I tidigare upphandlingsunderlag fanns bland annat krav på att biogas för fordonsdrift skulle produceras av matavfallet. Vid den nya upphandlingen kommer det även att ställas krav på att växtnäringen utnyttjas. En utredning om matavfallet i framtiden skall behandlas på det lokala reningsverket eller rötas separat på den egna avfallsanläggningen pågår parallellt.

5.8.5 Kritiska framgångsfaktorer

- Ta god tid för införande av insamlingssystemet
- Informera om varför sortering sker
- Kommunen måste ha bra kontroll på befintligt kundregister och de tjänster abonnenterna har, det underlättar att fundera igenom vem som skall äga utrustningen så som avfallskärnen, det finns en risk att man underskattar eller överskattar anslutningsgrad och någon måste stå för kostnaden,
- Bra och kontinuerlig information i t.ex. miljöalmanacka, som innehåller avvikande tömningsveckor, vad händer med matavfallet och nyttan
- Hela insamlingsorganisationen finns i samma hus, det underlättar kunskaps- och informationsöverföring
- Insamling i egen regi innebär oftast ett större engagemang

5.9 Sammanställning av svar via enkät

Samtliga kommuner i Sverige, som tillämpar insamling av matavfall, tillfrågades via enkät vad de hade gjort bra vid införandet respektive vad de skulle gjort bättre. Nedan följer en kortare sammanfattning av deras svar. För detaljerade svar, se *bilaga A Detaljerad sammanställning av enkätsvar rörande goda och mindre goda exempel vid införande av källsorteringssystem för matavfall*.

De goda erfarenheterna kunde relativt enkelt grupperas: *Provområden och indelning av områden, information, utrustning och personal* samt *övriga frågor*. Att tillämpa provområden och sedan utvärdera systemet genom att specifikt titta på information och kommunikation, fordon, rutter, dimensionering etc är en positiv aspekt som många kommuner påpekade. Misstag kan lätt identifieras och förbättringsarbete påbörjas innan övriga områden inför källsortering. Att börja med några kommunala verksamheter såsom storkök och skolor är bra då dessa kan fungera som visningsexemplar för de privata verksamheterna.

En väl genomtänkt och uppbyggd informationsstrategi är A och O för att lyckas med att införa ett källsorteringssystem för matavfall. Personliga utskick, TV-reklam, studiebesök, mässor, radio, sociala media, anställning av studenter eller miljöinformatörer för dörrknackning är några sätt att föra ut information om ett nytt insamlingssystem. Återkoppling är också en mycket viktig del för att lyckas, det gäller både vid införandet av ett system men även som ett kontinuerligt inslag. Likaså förankring och att föra en dialog med de som kommer att beröras av förändringar: allmännyttan, privata fastighetsägare, hyresgästföreningen m.fl. så att alla är införstådda och positiva till införandet av matavfallssortering. En kommun lyfter upp ett exempel att de har utbildat alla fastighetsskötare bl.a. genom studiebesök på behandlingsanläggning och har haft som målsättning att lämna personlig information till alla hyresgäster vid införandet.

Det är viktigt att tänka på kvalitetsaspekten redan från början. Se till att ha med kvalitetskontroller och uppföljning i ett tidigt stadium. Planera noga och ha gott om tid mellan de olika momenten. Se till att kunderna eller abonnenterna får reda på i god tid vad som ska hända.

Misstag eller vad kommunerna skulle gjort annorlunda vid införandet gick även det att gruppera relativt enkelt, *utrustning, information och ekonomi, kvalitet samt övriga frågor*. Fel sorterings- och kärlutrustning medförde att kommuner fick tänka om, detta underlättas om ett provområde har använts. Det gällde framförallt vilka sorteringspåsar som använts samt utformning av kärl och soprum.

Underskattning av personella och ekonomiska resurser både under förberedelsefasen och driftsfasen inträffade i några kommuner, det hade kanske gått att undvika om mera utbyte med kommuner med insamling skett. Att konstruera taxan på rätt sätt är en svår och betydelsefull aspekt, detta kräver mycket god planering och kunskap vilket några kommuner erfarit.

Att sätta upp mål för arbetet med insamling av matavfall är viktigt, vissa har upplevt att de inte har satt upp mål i tid och då är det svårt att arbeta med drift och uppföljning, bland annat rörandes kvalitetsarbete. Vissa problem har identifieras vid insamling av matavfall i verksamheter, animaliska biproduktsförordningen ställer till problem vid insamling i butiker

för att kraven på bland annat handelsdokument och rengöring av fordon är besvärliga. Ibland byter också restauranger ägare tämligen ofta vilket har lett till problem med kvaliteten på matavfallet.

5.10 Sammanställning av kritiska framgångsfaktorer

Det finns flera gemensamma nämnare bland de kritiska framgångsfaktorerna som identifierats. Just 35 procents målet lyfts av flera kommuner som ett viktigt startskott och drivkraft för att ställa om till ett system med separat insamling och biologisk återvinning av matavfall. Att omställningen kräver mycket resurser, både personella och ekonomiska, för ett lyckat resultat samt att införandet tar tid är något som de flesta i undersökningen är överens om.

Kommunerna poängterar också att när beslut om införande väl har fattats är en god planering inför omställningen avgörande. Det gäller att förbereda hela den egna organisationen, från samlingspersonal till beslutsfattare, men även kunderna. Flera av kommunerna lyfter därför vikten av att ha provområden eller att inledningsvis ha en långsam införandetakt.

Något som också sticker ut i undersökningen är behovet av att tillsätta tillräckliga personella resurser. Det är mycket som ska klaffa med information och administration av nya abonnemang samtidigt som varje hämtställe ska fungera på ett bra sätt. Med vilken takt systemet är tänkt att införas måste givetvis samtidigt beaktas.

Väl genomtänkt och genomarbetad information ses också som en förutsättning. Personlig information såsom att knacka dörr eller att ringa upp kunder lyfts bland annan information som ett led till framgång. Här har kommunerna ofta tagit hjälp av studenter eller arbetslösa som miljöinformatörer vilket innebär en dubbel nytta.

När systemet är infört är det viktigt att följa upp så att allt fungerar. Genom kvalitetskontroller och plockanalyser kan kommunen identifiera områden för förbättring samtidigt som intressanta resultat kan återkopplas till källsorterande hushåll och verksamheter. Något som bidrar till att skapa nödvändig motivation för ett system som bygger på ett aktivt och engagerat deltagande.

Sammanfattningsvis kan sägas att det är främst generella ”mjuka” faktorer såsom planering, tillräckliga personella resurser, information samt uppföljning och kontroll som lyfts fram av kommunerna. Faktorer som egentligen inte är kopplade till ett specifikt insamlingssystem.

En slutsats som kan dras är att hur man arbetar med systemet, både vid införandet och under drift, är viktigare än vilket insamlingssystem som väljs. Olika insamlingssystem har sina för och nackdelar, det viktigaste är att systemen är väl anpassade till aktuell kommun.

6 Lästips

I Avfall Sveriges rapportserie har följande rapporter publicerats som har anknytning till insamling av matavfall

U 2010:10 Viktreducering, energiförlust och gasemissioner vid olika insamlingssystem av matavfall från hushåll
U 2009:12 Avfallshantering på öar och i glesbygd
U 2009:09 Viktbaserad renhållningstaxa som styrmedel
U 2009:07 Torrkonservering av matavfall från hushåll
B 2009:03 Identifiering och riskbedömning av mögelsvampen *Neurospora* vid avfallsinsamling
B 2009:01 Insamlade mängder matavfall i olika insamlingssystem i svenska kommuner
2008:18 Konstruktion av avfallstaxa
2008:14 Den mikrobiella arbetsmiljön vid insamling av matavfall
2008:04 Kartläggning av information till nysvenskar
2007:09 Insamlingssystem för matavfall från restauranger, storkök och butiker
2007:07 Mall för renhållningsordning Föreskrifter för avfallshantering
2007:04 Hantering av förpackat livsmedelsavfall
B2007:03 System för tvätt av kärl – sammanställning av erfarenheter från kommuner med insamling av källsorterat matavfall
2006:07 Matavfall från restauranger, storkök och butiker – nyckeltal med användarhandledning
2005:19 Manual för plockanalys av hushållsavfall
2005:09 Tips och råd med kvalitetsarbetet vid insamling av källsorterat bioavfall (BUS-projektet)
2005:08 Innsamling av bioavfall fra flerfamiliehus – løsninger og virkemidler for store fellesløsninger (BUS-projektet)
2005:06 Utvärdering av storskaliga system för kompostering och rötning av källsorterat bioavfall (BUS-projektet)
2005:06 Bilaga 2: Källsortering och insamling (BUS-projektet)
2005:05 Trender och variationer i hushållsavfallens sammansättning – plockanalys av hushållens säck- och kärlavfall i sju svenska kommuner
U2003:09 Tips och råd vid utsortering av komposterbart hushållsavfall

Övriga rapporter:

Kartläggning av utvecklingsarbete samt problem vid olika insamlingstekniker för matavfall, Waste Refinery rapport WR31
Biologisk behandling av organiskt matavfall med hjälp av avfallskvarnar – Delrapport Insamling, Käppalaförbundet och SÖRAB, oktober 2009
Slutrapport Bo01, Malmö stad, VA-verket 2005
Matavfallskvarnar i storkök i Stockholm, utvärdering av miljömiljardsprojektet ”Förbehandlat matavfall till biologisk behandling”, Irebrand, 2009
Källsortering och insamling av biologiskt nedbrytbart avfall, *Underlagsrapport till uppdrag om ett ekologiskt hållbart omhändertagande av avfall*, Naturvårdsverket, Rapport 5195, okt 2002

7 Litteraturreferenser

- [1] Svensk Avfallshantering 2010, Avfall Sverige 2010
- [2] Etappmål i miljömålssystemet SOU 2011:34, Miljödepartementet, 31 mars 2011
- [3] Furumo J, Irebrand L, Handbok för avfallsutrymmen, Råd och anvisningar för transport, förvaring och dimensionering av hushållsavfall, Avfall Sverige, Malmö, 2009
- [4] Lindfors Anna-Karin, Västerås Renhållningsverk, personligt meddelande
- [5] Holmertz Stefan, Envac Optibag AB, personligt meddelande
- [6] Johansson Mikael, Eskilstuna Energi och Miljö, personligt meddelande
- [7] Nilsson Johanna, Trafikkontoret Stockholm Stad, Avdelning för avfall, personligt meddelande
- [8] Jonson Mats, San Sac AB, personligt meddelande
- [9] www.envac.se, 2011-03-25
- [10] Ekholm Magnus, Envac AB, personligt meddelande
- [11] Anebreid Hans, Envac Scandinavia AB, personligt meddelande
- [12] Dolk Maud, Envac Scandinavia AB, personligt meddelande
- [13] Expertgrupp insamling av matavfall, RVF rapport 2005:09 'Tips och råd med kvalitetsarbetet vid insamling av källsorterat bioavfall, 2005
- [14] Källsortering och insamling av biologiskt nedbrytbart avfall, Stockholm, Naturvårdsverket, Rapport 5195 okt 2002
- [15] Biologisk behandling av organiskt avfall med hjälp av avfallskvarnar (BOA), delrapport transporter, Käppalaförbundet och SÖRAB, oktober 2009
- [16] www.usonmiljoteknik.se (produktblad waste king) 2011-06-07
- [17] www.disperator.se (produktblad InsinkErator) 2011-06-07
- [18] Aspegren H, Bissmont M, Erlandsson M, Fagerström B-M, Slutrapport Bo01, Malmö stad, VA-verket, 2005
- [19] Leander J et al, U2006-07 *Matavfall från restauranger, storkök och butiker – nyckeltal med användarhandledning*, Avfall Sverige, Malmö, 2006
- [20] Irebrand L, Matavfallskvarnar i storkök i Stockholm, Utvärdering av miljömiljardsprojektet "Förbehandlat matavfall till biologisk behandling", FIA, 2009
- [21] Leander J et al, U2007:09 Insamlingssystem för matavfall från restauranger, storkök och butiker, Avfall Sverige, Malmö 2007
- [22] www.irec.se 2011-06-08
- [23] Bergkvist Jörgen, Biobag Sverige, personligt meddelande
- [24] Beskrivning av biologiskt avfall, RVF, Malmö, 1996
- [25] Viktsreducering, energiförlust och gasemissioner vid olika insamlingssystem av matavfall från hushåll, U2010:10, Avfall Sverige, Malmö, 2010
- [26] Den mikrobiella arbetsmiljön vid insamling av matavfall, U2008:14, Avfall Sverige, Malmö, 2009

- [27] Millers-Dalsjö Daina, Starberg Katarina, ökad matavfallsinsamling för ökad biogasproduktion i Stockholms län, 2011, Kommunförbundet Stockholms Län (KSL)
- [28] Beskrivning av biologiskt avfall -Vägledning vid val av biologisk behandlingsmetod. RVF rapport 1996:8. Svenska Renhållningsverksföreningen. 1996.
- [29] Petersson Anneli, Biogasfolder 2011, SGC, 2011-08-12
- [30] Trender och variationer i hushållsavfallets sammansättning, Plockanalys av hushållens säck- och kärlavfall i sju svenska kommuner, RVF Utveckling 2005:05, 2005

Bilaga A Sammanställning av enkätsvar rörandes goda och mindre goda exempel vid införande

All information nedan är citat från kommuner och ska inte ses som författarnas åsikter.

A.1 Det här gjorde vi bra

Provområden och indelning av områden

- Provat insamlingssystemet och information i ett villaområde innan införandet.
- Ta ett område i taget och koncentrera på det, se till att det fungerar bra där innan nästa område får nytt insamlingssystem.
- Vi delade upp kommunen i mindre områden utifrån postnummer. Mellan 2000 till 4000 villor plus flerfamiljshus och verksamheter i samma område erbjöds utsortering av matavfall per termin. Då hade vi tid på oss att informera, köra ut kärl etc och hade möjlighet att förbättra oss om vi upplevde att det var något som behövde förändras efter vägen.
- Prova alltid systemet ordentligt först och utvärdera det. Se till att det stämmer med behovet och att tömningen och körrutternas blir maximala. Undersök noga om matavfallet får plats i det tänkta utrymmet i sopkärnen och tänk på att det kan frysa fast eller att det avger stark lukt. Kolla också så att alla vägar, stora som små, klarar av ett nytt insamlingssystem.
- Gör noggranna införandescheman, första informationen till flerfamiljshusägare bör gå ut minst 20 veckor före start.
- Ta med de kommunala organisationerna först t.ex. större skolor, de kan vara föredömen och visningsobjekt när privata restauranger med flera ska börja med matavfallssortering.
- Vi har delat upp kommunen i olika områden och bearbetar dem efterhand och byter bilar till tvåfack där vi jobbar.

Information

- Information är viktigt! Vi börjar i varje införandeområde att skicka ut ett adresserat brev där vi bjuder in till informationsmöten samt möjlighet att träffa oss i butiker och ställa frågor. Vi deltar på mässor. I samband med införande i ett område besöker vi skolor. Vi har även provat TV-reklam men har inte utvärderat värdet av det än.
- En bra uppbyggd informationsstrategi!
- Väl genomtänkt och genomarbetad information är viktigt för att ge en bra start på omställningen.
- Stor informationskampanj i olika omgångar innan införandet, bioreklam, tidningar, reklamtavlor, bussar, våra egna bilar, radio, sociala media. Till slut väntade alla på startdatum.
- Matavfall i flerbostadshus: I samarbete med studenter gick anställda på renhållningsavdelningen runt till alla hushåll och knackade på för att informera om matavfallsinsamling och delade ut informationsmaterial.
- Informera och beröm dem som sorterar rätt.
- Göra en kommunikationsplan, informera mycket och använda miljöinformatörer.

- Återkommande information och motivera hushållen om varför man ska sortera på så sätt som gäller i kommunen. Följ upp läget med återkommande årliga plockanalyser och förmedla resultatet till kommuninvånarna (morot & piska).
- Information i olika steg, projektgrupp som enbart jobbade med införandet, höll tidplanen.
- All renhållningspersonal (sopbilschaufförerna) var med på informationsträffarna.
- Vi kom ut till invånarna och informerade. Allt var noga planerat. Vid mötestillfällena var allt klart så det var klara besked om hur införandet exakt skulle gå till.
- Vi har satsat på riktade utskick och personlig rådgivning. Vi har en informatör anställd som kontaktperson mot verksamheterna.
- Vi knackade dörr hos villor (2 stycken projektanställda) samt infomöten
- 1) Vi har anställt en utbildad kommunikatör 2) Vid införandet i resp. fastighet har vi Informationskväll i fastigheten där alla får sin startutrustning och kan gå hem och börja direkt. 3) Effektiv annonsering i många olika forum.
- Erbjudande om information till hyresgäster vid dörren, kvällstid (dörrknack) mottogs mycket positivt. 55 procent av hyresgästerna informerades vid dörren i områden där fastighetsägaren önskade dörrknack.
- Arbetade mycket med förankring på övergripande nivå. Viktigt att föra en dialog med kommunen, allmännyttan, privata fastighetsägare, hyresgästföreningen mfl så att alla är införstådda och är positiva till införandet av matavfallssortering.
- Viktigt att ha en personlig dialog med verksamheterna om man vill ha ett bra resultat och bra kvalitet på utsorterat matavfall.
- I samband med uppstarten hölls informationskampanjer, möten per område där uppstart skulle ske, dörrknackning osv. Dessa insatser är sannolikt orsaken till varför materialet håller så hög kvalitet som det gör.
- Upphandlat tjänsten för att hantera och kuvertera utskicken med information och valblankett. Tar alldeles för mycket tid att sitta med det på kontoret och lösa det manuellt. Tryckeriet som vann upphandlingen scannar även in de inkommande svaren/valen som vi fått av abonnenterna. De kommer via datafiler till oss som vi lägger in i en databas, framtagna för just detta införande.
- Muntlig information via ”miljöinformatörer” till flerfamiljshushåll som deltar i sorteringen. Anlitats via bemanningsföretag. Har mestadels fungerat bra och man slipper själv ansvara för ex deltidsarbetande studenter om man hyr in personal. Kopplat hämtningsdagar och trakter på sopbilar till ett kartsystem.
- Lägg mycket krut på information och personlig sådan. Bäst är att nå alla kunder genom att stämma träff med dem eller knacka dörr
- Lägg mycket krut på information och se till att träffa alla näringsidkare.
- Ge kunden eller abonnenten valmöjlighet och låt den välja mellan olika abonnemangsformer men lägg upp tarifferna så att ekonomiska incitamenten gör att kunden eller abonnenten väljer att sortera ut matavfall och förpackningar så långt det bara går.
- Återkommande information om vikten av källsortering.
- Informationskampanj, fördelaktig taxa (dvs inte en taxa till självkostnad).
- Informera kunderna i ett tidigt stadium om de problem som finns dvs fastfrysning vintertid, flugor, lukt och mögel sommartid.

Utrustning och personal

- Använd baklastare med två fack i glesbygd pga. miljömässighet samt att de tar sig fram lättare.
- Att verksamheterna fick ställningarna i början och att säckarna ingår i deras abonnemang.
- Kommunens bostadsbolag har utbildat alla fastighetsskötare med bl.a. studiebesök på behandlingsanläggningen och haft som målsättning att lämna personlig information till alla hyresgäster vid införandet.
- Samordna införande matavfall med upphandling av transporten för att få rimliga tömningspriser
- Anställ extra personal för omställning till matavfallssystem (44 procent av vår omställningskostnad är ökade personalkostnader).
- Viktigt att man är medveten om att det krävs mycket resurser vid införandet men även att det finns resurser att upprätthålla systemet när projektet är slut. När man infört matavfallssortering har man nya förutsättningar som inte fanns tidigare. Viktigt att man i ett tidigt stadium inser och förbereder framtiden på detta.
- Uppskatta volymen, verksamheterna vet inte själva vilka volymer de har, satsa på minst två kärl för en pizzeria, minst ett kärl för en förskola, mm.
- Vi har nu projektanställt en ”arbetslös” person som tidigare arbetat på restaurang. Han ska gå runt och försöka värva fler kunder till Gröna linjen (restauranger och butiker)
- Vi ligger i startgroparna, men har beslutat att tillagningskök med mer än 1 500 portioner per vecka ej kan välja kärllhämtning på grund av arbetsmiljökäl, matavfallet ska istället kvarnas och transporteras till tank och hämtas med tankbil
- Viktigt att förbered hela organisationen inför omsättning till matavfallssortering, utbildning i miljömål och miljönytta är ett måste.

Diverse

- Bra projektering viktigt. Komplex att införa matavfallssortering och det är många detaljer att tänka på.
- Ordnade med en speciell telefonlinje Gröna linjen (som är en insamling för restauranger och butiker), varje eftermiddag var telefonlinjen bemannad för att svara på frågor.
- Gör studiebesök till några kommuner som infört matavfallsinsamling. Det upplever jag var väldigt givande. Utifrån kommunernas erfarenheter kan man sedan välja de tips som man tycker passar i sin kommun. Genom att göra studiebesök får man även kontaktpersoner som man kan ringa och fråga om problem uppstår.
- Planera noga och ha gott om tid mellan de olika momenten. Se till att kunderna eller abonnenterna får reda på i god tid vad som ska hända.
- Om ett av målen är hög kvalitet på matavfall bör kvalitetskontroller och plockanalyser genomföras rutinmässigt.
- Kvalitetsarbetet måste följas upp med feedback till fastighetsägarna tex flygblad, affischer, hemsida mm
- Tänk på taxan för matavfallskärl från verksamheterna. I regel har de större fyllnadsgrad och därmed kostar det mer att behandla.

- Vår medlemskommun var tidig med insamling av matavfall och man lyckades etablera en insamling som accepterades av abonnenterna samtidigt som kvalitén på det insamlade avfallet hela tiden varit god. I samband med medlemskapet har kunskapen och erfarenheterna överförts till övriga medlemskommuner vilket underlättar en spridning av insamlingen.
- Våra abonnenttekniker gör ett bra jobb och finansierar nästan sig själva då de får väldigt många restauranger att lösa ”sortergårdskort” som alla mindre företag måste ha för att få nyttja de kommunala återvinningscentralerna. Vi får också med många på matavfallssortering som kanske inte hade varit möjligt genom att endast skicka en valblankett och broschyr.
- Att först ha det frivilligt och sedan obligatoriskt, bra då de hann vänja sig vid det.
- Kvalitetsuppföljning redan från början.
- Platsbesök inför uppstart hos verksamhetskunder. Testperiod inleds med kvalitetskontroll innan hämtningen läggs över på ordinarie bil, kunderna tycker det känns tryggt samt att det är viktigt att återkoppla till kund om det är fel direkt vid uppstart, för oss med specialbilar som tömmer kärlen på 3 m höjd är det extra viktigt.

A.2 Detta skulle vi ha gjort annorlunda

Föreliggande avsnitt innehåller goda råd från kommunerna främst baserat på deras mindre goda erfarenheter.

Utrustning:

- I början hade vi för täta kärl (4 ventiler och utan dubbel botten). Numera används endast helperforerade kärl med dubbel botten
- Mindre kärl för matavfall än 190 L, särskilt för storkök
- Vi har första versionens optiska sortering som har begränsningar i påsstorlek och ingen färgkamera. Här har utvecklingen gjort stora framsteg.
- Se till att emballaget till matavfallet är hållbar för ändamålet och att kunderna eller abonnenterna förstår varför man ska använda de utvalda påsarna till matavfallet.
- Samordna med andra kommuner om inköp av sopkärl för att sänka priset på detta.
- Töm matavfallsmolokerna varje vecka. När vi la glesare hämtningsintervall på dem så blev det stora problem med fluglarver, men sedan har det gått bra.
- Välja kärl som inte fryser fast, anlita en konsult eller projektledare innan start, köra en utbildning av personalen, skriva dekal på kärlen ingen plast i soptunnan.
- Haft en annan färg på kärlen som eliminerar solljuset mer
- Skulle förankrats bättre i hela organisationen, studerat utrustning och dylikt innan införande
- Noggrant se över områdesindelning i samband med införande av matavfallssortering för att skapa lämpliga hämtrutter rent geografiskt, lämpliga rutter utifrån uppdelning i två fraktioner som alltid ger lägre fyllnadsgrad i bilarna.
- Vi ansåg tidigare att det inte behövs någon kärltvättbil. Med facit i hand så vågar vi påstå att det förmodligen är svårt att klara sig utan eftersom matavfallskärnen blir ordentligt smutsiga och luktar under den varma perioden.

- Vikten av digital tömningsregistrering och avvikelserapportering ökar med matavfallssortering. Detta borde införts tidigare eller parallellt med införandet av matavfallssortering.

Information och ekonomi

- Vi har matavfallssorteringen frivillig och upplever att vi har för liten ekonomisk styrning så vi har fått lägre som anslutit sig än vad vi har satt upp mål för. Vi har en skillnad på ca 500 kr för ett normalvillahushåll. Skillnaden ligger på kilopriset så har man lite avfall så blir moroten lägre.
- Mera utbyte med kommuner som redan genomfört omställning.
- Vi underskattade behovet av personella och ekonomiska resurser, särskilt under driftsfasen men sannolikt även i förebereðelsefasen.
- Taxan för flerfamiljshushåll haltar något jämfört med villahushållen. Hade gärna gjort skillnaden att vara med eller inte vara med och sortera större även för flerfamiljshus. Vi hade för stort fokus på villahushållen och "glömde av" flerfamiljshusen när taxan skulle sänkas.

Kvalitet

- Vi har ännu inte riktigt hittat mål för uppföljning av flerfamiljshus, dels för att se så att det är bra kvalitet på det utsorterade matavfallet och dels för att se så att de inte fuskar för mycket och lägger matavfall i brännbart. Det har varit svårt att hitta en lämplig metod och nivå. För villorna däremot fungerar det bra. Där gör vi utskick två gånger per år till de som inte lämnat något matavfall ifrån sig och påminner att har de valt att sortera matavfall så måste de sortera. Så är vi ute två gånger per år och lyfter på lock till enskilda bruna tunnor och ser om man slängt plastpåsar. Vi uppmuntrar sopgubbarna att höra av sig till oss om de upptäcker felsortering, en del är duktiga på det men det beror ganska mycket på vem det är som kör. Sedan gör vi plockanalyser på större mängder.
- Infört tätare intervaller av insamling under sommarhalvåret.
- Små restauranger som ofta byter ägare är svåra att hantera. Har ofta kvalitetsproblem på dessa anläggningar.
- Straffavgifter på felsorteringar från början.

Diverse

- Vi började med fokus på kompostering men har helt övergått till begreppen matavfall och biogas för fordonsdrift.
- Förbehandlingen av matavfallet, innan rötning, skall man studera noga för att inte få för stora mängder rejekt som går till förbränning.
- I dag finns kvarnlösningar med tank för storköken. Detta blir en stor investering för kunden som jämfört med kärllhämtning blir dyr. Denna lösning fanns inte när vi började men hade vi börjat idag så hade kanske fler valt denna lösning. Problemet med kvarn i storköken är i regel att det endast finns en plats att lämna matavfallet på i köket. Har man påsar så går det att ha dessa vid varje arbetsplats och då blir det ett bekvämare för personalen och man får ut mer mängder.
- I första området så upplevde fastighetsägarna att de fick för lite tid på sig att bestämma sig. Så var ute i god tid till lägenheter.

- Vi har haft det väldigt trögt att få igång kommunens lokaler. Jag vet inte vad vi hade kunnat göra annorlunda för vi har verkligen legat på. Men ett tips är ju att tidigt förankra och se till att ha med sig kommunens lokaler som föregångare.
- Ej godkänna hemkompostering av hushållens bioavfall från köket
- Haft Gröna linjen (insamling av matavfall från restauranger och butiker) i egen regi.
- Ta fram tydlig kravspecifikation för transportväg, gångväg och hämtställe och anvisning för placering av kärl på hämtstället samt rutiner för att följa riktlinjer innan nya kärl delades ut och hämtningen startade. Bestämma rutiner för utdelning av kompostpåsar innan start. Ge riktad information tidigare till fastighetsägare och förvaltare till flerbostadshus.
- Satsat på biogasproduktion som behandling av matavfallet. Vi vågade inte ta den risken vilket fått till följd att vi är helt fel nu när alla pratar biogas. Denna utveckling har gått fort. På två år hände det mycket och där borde vi varit mer förutseende och haft en bättre dialog med övriga aktörer i kommunen.
- Hantering av matavfall från butiker. ABP-förordningen är säkert bra men ställer till problem vad man får och inte får hämta från butiker. Viktigt att sätta sig in i denna fråga.
- Vi var på gång att införa FNI i hela kommunen men bromsade upp detta och började med 370 l med två fack som vi kunde bygga vidare på in i framtiden. Så här i efterhand tror vi att det hade varit bättre att införa FNI direkt än att vi nu ska komma med det.
- Kanske börjat att få med restauranger och verksamheter med mycket matavfall från start. Nu har vi lagt dem sist i projektet. Det finns mycket matavfall här att hämta.

Bilaga B Fakta om matavfall

Parameter	Värde	Enhet
pH	4,0-4,3	
Biogasutbyte	618	m ³ /ton TS (beräknat på TS=33)
	204	m ³ /ton våtvikt (beräknat på TS=33)
Metanhalt	63	%
Densitet	600-700	kg/m ³
Torrsubstans	28-40	vikt%
Kväve(N)	18-22	g/kgTS
Fosfor(P)	3,0-4,6	g/kgTS
Kalium(K)	8,5-11,3	g/kgTS
C/N-kvot	12-20	kg C/kg N
Uppkommen matavfall	mängd 98,8	Kg/person, år

[25][28][29][30]



WASTE REFINERY

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
Box 857, 501 15 Borås
wasterefinery@sp.se
www.wasterefinery.se