

Kartläggning av utvecklingsarbete samt problem vid olika insamlingstekniker för matavfall

Gunilla Henriksson

**Kartläggning av utvecklingsarbete samt problem vid
olika insamlingstekniker för matavfall**

**Survey of development work and problems with different
collection techniques of food waste**

Gunilla Henriksson

Projektnummer WR-31

År: 2010

WASTE REFINERY

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Box 857, 501 15 Borås

www.wasterefinery.se

wasterefinery@sp.se

ISSN 1654-4706

Sammanfattning

Enligt Sveriges miljömål är det beslutat att 35 % av matavfallet skall återvinnas genom biologisk behandling till år 2010. För att detta ska kunna uppfyllas behöver problematiken kring insamlingstekniker lösas. Det finns ett flertal olika insamlingssystem att välja mellan, men idag finns ingen heltäckande sammanställning över de metoder och tekniker som finns på marknaden eller är under utveckling. Även sammanställningar över för- och nackdelar med respektive system, förbättringspotentialer samt genomförda eller pågående utvecklingsarbeten saknas, vilket medför svårigheter för kommuner eller verksamheter som planerar att införa ett system.

Målet med denna studie är att kartlägga tekniska problem för olika system och att identifiera tidigare studier och nya innovationer inom insamlingstekniken. Förhoppningen är att detta arbete i längden ska leda till bättre insamlingssystem. I studien ingår befintliga insamlingstekniker i Sverige hos hushåll, storkök, restauranger och butiker. Studien omfattar endast de så kallade hårda parametrarna dvs. främst teknikfrågor. Målgruppen är dels kommuner som planerar för ett system för insamling av matavfall och dels alla de aktörer vilka är verksamma inom området, såsom uppfinnare, tillverkare och leverantörer samt organisationer inom Waste Refinery.

Mjuka frågor såsom informationsfrågor och kvalitetsfrågor ingår ej. Projektets systemgräns startar vid hemmets/verksamhetens källsorteringsutrustning och avslutas vid behandlingen av matavfallet på den biologiska behandlingsanläggningen. Metoder som använts i projektet är en enkätundersökning riktad till de 133 kommuner som idag tillämpar källsortering av matavfall, telefonintervjuer med ett flertal biologiska behandlingsanläggningar och innovatörer inom branschen samt sökningar på Internet efter relevanta rapporter och studier inom området.

Resultatet visar att både papperspåsen och bioplastpåsen har vissa brister. Många av bristerna är knutna till leverantören/tillverkaren. Övriga problem såsom felsortering, problem med mögel, fluglarver/flugor etc. kan gå att lösa med information. Problem med korrosion på insamlingsfordon och metalliska komponenter på behandlingsanläggningarna har framkommit. Ett problem vad gäller butiker är hur det förpackade materialet kan behandlas på bästa sätt. Det finns idag behandlingsanläggningar som kan behandla visst förpackat matavfall men fortfarande saknas lösning för glas. En fråga som inte knyts direkt till tillverkaren eller leverantören är frågan om standardisering av sorteringsutrustning i köket. Många kökstillverkare har idag egen källsorteringsutrustning under diskbänken där påsarna sällan passar in. Det leder till att påsarna används på fel sätt. Ett viktigt projekt kan därför bli att samla avfallsbranschen och köksleverantörer för att försöka få fram en lösning på detta. Det finns många processtekniska problem som uppstår då en biogasanläggning ska röta matavfall speciellt som matavfallet vilket kommer in till behandlingsanläggningen inte kan ses som ett homogent material. Bättre och effektivare förbehandlingstekniker efterfrågas vilka kan ligga till grund för nya forskningsuppslag.

Allt som påverkar biogödselns- och kompostens kvalitet bör vara av intresse för Waste Refinery då kvalitetsfrågor är och kommer att vara stora frågor inom biologisk behandling.

Nyckelord: källsortering, insamling, matavfall, sortering, biogas, kompost, kärl, plastpåse, bioplastpåse, papperspåse.

Summary

In accordance with Sweden's environmental objectives it has been decided that, by 2010, 35 per cent of all food waste shall be recovered through biological treatment. In order to get there, the problems regarding collection methods needs to be solved. There are several different collection systems to choose between, but at the present time there is no complete list of the methods and techniques available on the market. Lists of advantages and disadvantages with each system, of potential improvements, and of completed or ongoing development projects are also missing, and creating difficulties for municipalities and businesses which are planning on introducing a system.

The goal with this study is to provide a survey of technical problems with different systems and to identify previous studies as well as new innovations within collection techniques. The expectation is that this work eventually will lead to improved collection systems. The study will cover existing collection techniques in households, large-scale kitchens, restaurants and grocery stores in Sweden. The study will only cover the so called hard parameters, i.e. primarily technical issues. The target group is on the one hand municipalities planning on starting collection of food waste and on the other hand all actors in the area, such as innovators, producers and suppliers as well as Waste Refinery's organizations.

Soft issues such as issues regarding information and quality are not included. The system limits of this project span between the recycling equipment of homes and businesses to the food waste's treatment at the biological treatment plant. The methods that have been used in this project are: questionnaire survey to 133 municipalities that today are recycling food waste, telephone interviews with a number of biological treatment plants and innovators in the business, and Internet searching for relevant reports and studies in the field.

The results show that the paper bag and the bioplastic bag both have shortcomings. Many of the shortcomings are related to the supplier/producer. Other problems such as misplaced waste, problems with mould, fly-maggots/flyes etc. can be solved with information. Problems as corrosion on the collection vehicles and metallic substance in the plant have also been observed. A common problem when it comes to stores is how to best treat packaged material. Today there are treatment plants that treat certain packaged food waste, but a solution for glass is still missing. An issue which is not directly linked to the producer or the supplier is the issue of standardization of sorting equipment in kitchens. Many kitchens have own sorting equipment under the sink where the bags rarely fit. This leads to the bags being used in the wrong way. An important project would therefore be to gather the waste industry and kitchen suppliers to try to come up with a solution to this. There are a lot of technical problems in the process as arise when the biogas plant will digest the food waste as not are a homogenous material. The plants inquire for more effective technology for pretreatment the food waste and this could be a new research working.

All that somehow affects the quality of digestate and compost are of interest to Waste Refinery, since quality issues are and will continue to be main issues within biological treatment.

Key words: Source separation, collection, food waste, sorting, biogas, compost, bins, plastic bag, bioplastic bag, paper bag.

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	1
1.1	PROBLEMDISKUSSION	1
1.2	PROBLEMFÖRMULERING OCH MÅL	1
1.3	AVGRÄNSNINGAR	1
2	BAKGRUND	3
3	METOD OCH AVGRÄNSNINGAR	4
4	RESULTATREDOVISNING	5
4.1	INSAMLING AV MATAVFALL FRÅN HUSHÅLL - ENKÄTSVAR	5
4.2	INSAMLING AV MATAVFALL FRÅN VILLAHUSHÅLL – ENKÄTSVAR	8
4.3	INSAMLING AV MATAVFALL FRÅN FLERBOSTADSHUS – ENKÄTSVAR	12
4.4	INSAMLING AV MATAVFALL FRÅN STORKÖK OCH RESTAURANGER – ENKÄTSVAR	14
4.5	INSAMLING AV MATAVFALL FRÅN BUTIKER – ENKÄTSVAR	17
4.6	INSAMLINGSFORDON – ENKÄTSVAR	19
4.7	BEHANDLINGSANLÄGGNING FÖR MATAVFALL – ENKÄTSVAR	22
4.8	ARBETSMILJÖ – ENKÄTSVAR	23
4.9	INNOVATION OCH UTVECKLING – ENKÄTSVAR	23
4.10	INTERVJUER MED BIOLOGISKA BEHANDLINGSANLÄGGNINGAR	25
4.11	REFERENSGRUPPENS BIDRAG OCH KOMMENTARER	26
4.12	INTERVJUER MED UPPFINNARE OCH TILLVERKARE	29
4.13	UTGIVNA RAPPORTER INOM OMRÅDET	32
5	RESULTATANALYS	34
6	SLUTSATSER	38
7	REKOMMENDATIONER OCH ANVÄNDNING	39
8	LITTERATURREFERENSER	40

Bilagor

- A. ENKÄT
- B. INSAMLINGSSYSTEM/SORTERINGSUTRUSTNING INOM STORKÖK OCH RESTAURANGER
- C. INSAMLINGSSYSTEM/SORTERINGSUTRUSTNING I BUTIKER
- D. INSAMLINGSFORDON FÖR MATAVFALL
- E. TEKNISKA PROBLEM MED FORDONEN RELATERAT TILL INSAMLING AV MATAVFALL
- F. INTERVJUER MED BIOLOGISKA BEHANDLINGSANLÄGGNINGAR

1 Inledning

Idag är det enligt Avfall Sverige 133 kommuner i Sverige som tillämpar något slags system för insamling av matavfall. Många kommuner har dessutom långtgående planer på att införa system för källsortering av matavfall. Det finns ett flertal olika system att välja mellan när det kommer till insamling av matavfall. Systemen kan skilja sig åt vad gäller exempelvis material i insamlingspåsar, storlek och utformning av kärl samt olika insamlingsfordon. Det finns också system med sopsug, underjordsbehållare och kvarnsystem med tank m.m.

Idag vidareutvecklar vissa användare, till exempel en kommun eller en verksamhet, vissa delar i insamlingssystemen. Det kan vara utformning av påsar eller påshållare eller ett extra hjul på kärlen etc. Det pågår innovation inom området hos några av leverantörerna och enskilda uppfinnare.

1.1 Problemdiskussion

De många olika systemen som finns för insamling av matavfall kan medföra att det blir svårigheter för en kommun eller verksamhet när de planerar att införa ett system. Det finns många system men inga sammanställningar om dess för- och nackdelar. Den optimala insamlingstekniken ska fungera genom hela logistikkedjan, från att matavfallet källsorteras och samlas in, lagras och transporteras, identifieras och sorteras på behandlingsanläggningen för att sedan bli ett behandlingsbart substrat. Exempel på problem som tidigare identifierats är svinn vid insamling i plastpåse, processproblem med olika insamlingspåsar, korrosion på fordon, papperspåsar som går sönder etc.

Det kan också finnas tekniska förbättringspotentialer som tillverkarna inte har kännedom om men som kan identifieras med hjälp av användarna, dvs. hushåll, verksamheter och behandlingsanläggningar.

Idag finns det ingen sammanställning av de utvecklingsarbeten som har pågått/pågår hos de olika användarna runt om i Sverige vad gäller insamlingssystem av källsorterat matavfall. Det finns heller ingen sammanställning av vilka nya insamlingsmetoder som är under utveckling eller som nyss har kommit ut på marknaden.

1.2 Problemformulering och mål

Målet med denna studie är att kartlägga de tekniska problem som finns kopplade till de olika systemen. Tidigare studier och nya innovationer inom insamlingstekniken ska också identifieras. Ett långsiktigt mål är att källsorteringssystemen ska förbättras tack vare att de tekniska problemen, tidigare arbeten och nya uppfinningar har identifierats i denna studie.

1.3 Avgränsningar

I studien ingår befintliga insamlingstekniker i Sverige hos hushåll, storkök, restauranger och butiker. Studien omfattar endast de så kallade hårda parametrarna dvs. främst teknikfrågor. Mjuka frågor såsom informationsfrågor och kvalitetsfrågor ingår ej.

Projektets systemgräns startar vid hemmets/verksamhetens källsorteringsutrustning och avslutas vid behandling av matavfallet på anläggningen, d.v.s. anläggningens upplevda problem med insamlingstekniker ingår i studien.

För screening av utvecklingsarbete inom området avser projektet att studera utvecklingsprojekt för insamlingssystem hos hushåll, storkök, restauranger och butiker i Sverige.

2 Bakgrund

Enligt Sveriges miljömål är det beslutat att 35 % av matavfallet skall återvinnas genom biologisk behandling till år 2010. För att detta ska kunna införlivas behövs problematiken kring insamlingstekniker lösas.

Avfall Sverige uppger att det idag finns 133 kommuner som har separata system för insamling av matavfall och inom några år beräknas antalet att öka till omkring 200 kommuner. I dag anger ett femtiotal kommuner att de planerar för att inom snar framtid införa ett system för källsorterat matavfall, detta för att bidra till Sveriges miljömål om 35 % återvinning genom biologisk behandling.

Det finns ett antal olika tekniker att välja på vid insamling och återvinnig av matavfall. Tyvärr tycks ingen av insamlingsteknikerna fungera optimalt genom hela logistikkedjan, från att matavfallet källsorteras och samlas in, lagras och transporteras, identifieras och sorteras på behandlingsanläggningen för att sedan bli ett behandlingsbart substrat. Exempel på problem som tidigare identifierats är svinn vid insamling i plastpåse, processproblem med olika insamlingspåsar, korrosion på fordon, papperspåsar som går sönder etc.

En hel del utvecklingsprojekt pågår inom matavfallsinsamling men finns ej sammanställt tidigare. För att kunna gå vidare inom insamlingsområdet inom Waste Refinery är det nödvändigt att ha kontroll på vad som redan pågår.

Projektet avser att inhämta nödvändig bakgrundsinformation för att få en överblick över vad det är som fungerar eller ej för respektive insamlingssystem genom en enkätundersökning samt att genomföra en screening för utvecklingsarbete för att fånga upp vad som sker runt om i Sverige idag.

Inom projektet har det funnits en projektgrupp och en referensgrupp. Både projektgruppen och referensgruppen har varit delaktiga i framtagandet av information och idéer.

Följande personer ingick i projektgruppen:

Martina Hansson, SP

Hanna Hellström, SP

Gunilla Henriksson, SP, projektledare

Johan Yngvesson, SP

Följande personer ingick i referensgruppen:

Christina Anderzén, Avfall Sverige

Dan Ohlsson/Hubert Malmström, Alingsås Kommun

Hans Skoglund, Borås Energi och Miljö

Sara Pettersson, Kretsloppskontoret

Ola Ståleby, Renova

Ytterligare har Avfall Sveriges expertgrupp för insamling funnits tillgängliga vid utformning av enkät.

Tack till alla medverkande för fina insatser samt ett extra stort tack till Christina Anderzén som hjälpt till med enkätutskick samt mottagande av dessa!

3 Metod och avgränsningar

Metoder som använts i projektet är genomförande av enkätundersökning, intervjuer och sökningar på Internet.

Enkäten författades och skickades, efter granskning av referensgruppen samt Avfall Sveriges expertgrupp inom insamling för matavfall, ut till de 133 kommunerna som idag tillämpar källsortering av matavfall. Enkäten distribuerades av Avfall Sverige för att få bästa möjliga spridning av den.

Referensgruppen, vilken representerar kommunerna Alingsås, Borås och Göteborg, har utöver medverkan vid framtagande av enkät även inkommit med värdefulla erfarenheter från respektive verksamhet samtidigt som de också har besvarat enkäten.

Intervjuer per telefon har genomförts med ett flertal biologiska behandlingsanläggningar. Anläggningarna valdes ut efter vad för slags insamlingssystem som tillämpades för dess behandlade matavfall.

De frågor som fanns som underlag vid intervjuerna var följande:

1. Vilken teknik för sortering av påsar används?
2. Vilka problem upplever ni kring sorteringsystemet?
3. Vilka fördelar ser ni med ert val av sorteringsystem?
4. Vad efterfrågar ni när det gäller forskning/utveckling kring området insamlingsteknik?

Till sist genomfördes intervjuer med innovatörer inom branschen, vilka tagit fram eller håller på att ta fram nya lösningar för tekniker som används för insamling av matavfall.

Rapporter har också identifierats som kan vara intressanta för projektet och dess målgrupp.

I studien ingår befintliga insamlingstekniker i Sverige hos hushåll, storkök, restauranger och butiker. Studien omfattar endast de så kallade hårda parametrarna dvs. främst teknikfrågor. Mjuka frågor såsom informationsfrågor och kvalitetsfrågor ingår ej.

Projektets systemgräns startar vid hemmets/verksamhetens källsorteringsutrustning och avslutas vid behandling av matavfallet på anläggningen. D.v.s. anläggningens upplevda problem med insamlingstekniker ingår i studien. För screening av utvecklingsarbete inom området avser projektet att studera utvecklingsprojekt för insamlingssystem hos hushåll, storkök, restauranger och butiker i Sverige.

4 Resultatredovisning

4.1 Insamling av matavfall från hushåll - enkätsvar

Enkäten skickades ut till totalt 133 kommuner och av dessa har 90 kommuner svarat vilket utgör en svarsfrekvens på 68 %.

Det är 33 kommuner som inte har svarat på enkäten och 10 enkäter har kommit i retur till avsändaren [1].

4.1.1 Insamling av matavfall från hushåll

Av totalt 90 svarande kommuner är det 78 kommuner som bedriver insamling av matavfall från hushåll, restauranger, storkök och butiker. Resterande 12 kommuner har endast insamling av matavfall från restauranger, storkök och butiker, dock har två av dessa kommuner angett att de inom kort kommer att starta insamling av matavfall även från hushåll.

4.1.2 Typ av påse som används i hushållen för insamling av matavfall

Den vanligaste typen av påse för insamlande av matavfall från hushåll är papperspåsen. 54 kommuner anger att de endast använder sig av papperspåse för insamling av matavfall. Näst vanligast är plastpåse följt av bioplastpåse, 12 respektive 8 kommuner. Två kommuner använder sig av plastpåse och papperspåse och två kommuner använder sig av papperspåse och bioplastpåse. Resultatet redovisas nedan i Tabell 1.

Tabell 1. Sammanställning över vilken typ av påse som används i hushållen för insamling av matavfall.

Table 1. List of the type of bag which was used for collection of food waste in the households.

	<i>Endast Papperspåse</i>	<i>Endast Plastpåse</i>	<i>Endast Bioplastpåse</i>	<i>Papperspåse & Plastpåse</i>	<i>Papperspåse & Bioplastpåse</i>
Antal kommuner	54	12	8	2	2

4.1.3 Typ av påshållare som används i köket

Nedan redovisas olika påshållare beroende på vilken sorts påse (papperspåse, plastpåse och bioplastpåse) som används i respektive kommun.

Påshållare till papperspåse

De kommuner som använder papperspåse använder oftast en påshållare av märket San Sac. Näst vanligast är påshållare från Svenco följt av MatHilda och Stenqvist. Under rubriken övrigt (se nedan i Tabell 2) finns de kommuner som inte uppgett någon specifik påshållare. En av dessa svarande har uppgett att de använder ” eget ” som påshållare, antingen kan detta tolkas som att de låter kunden själva skaffa en lämplig påshållare eller så tillhandahåller

kommunen en egentillverkad påshållare. Tre av det svarande har angett att det är fritt val vilken typ av behållare som används, men rekommendationen är att en luftig behållare används.

Tabell 2. Sammanställning över vilken typ/tillverkare av påshållare som används vid användande av papperspåse.

Table 2. List of the type/manufacturer of bag holder used for paper bags.

	<i>San Sac</i>	<i>Svenco</i>	<i>MatHilda</i>	<i>Stenqvist</i>	<i>Övrigt</i>	<i>Ej svarat på frågan</i>
Antal kommuner	30	13	5	1	4	2

Påshållare till plastpåse

Vid användande av plastpåse för insamling av matavfall krävs ingen specialgjord påshållare som exempelvis ventilerad eller öppen. Endast en av kommunerna har uppgett att de använder sig av en liten hink som påshållare, övriga kommuner har ej besvarat frågan.

Påshållare till bioplastpåse

De kommuner vilka använder sig av bioplastpåse använder sig antingen av påshållare Biobag eller av påshållare från San Sac. En kommun har angivit att de använder sig av en 6-liters behållare, denna är listad som övrigt i nedan tabell då det inte framgår vilket fabrikat den är av. Resultatet redovisas nedan i Tabell 3.

Tabell 3. Sammanställning över vilken typ av påshållare som används vid användande av bioplastpåse.

Table 3. List of the type of bag holder used for biodegradable plastic bags.

	<i>Biobag</i>	<i>San Sac</i>	<i>Övrigt</i>	<i>Ej svarat på frågan</i>
Antal kommuner	4	2	1	1

4.1.4 Andra insamlingssystem för insamling av matavfall från hushåll

Sex kommuner uppger att det utöver insamling av matavfall med någon form av insamlingspåse och påshållare också använder sig av matavfallskvarnar som insamlingssystem från hushåll. En av dessa kommuner har också angett att de utöver avfallskvarn har hemkompost och kärl med papperspåse.

4.1.5 Problem med påsar för sortering av matavfall från hushåll

Av totalt 78 kommuner vilka har insamling av matavfall från hushåll uppger 43 av kommunerna att de har upplevt problem med insamlingen och 30 kommuner uppger att de inte har upplevt några problem. Fem av kommunerna som har insamling av matavfall från hushållen har inte besvarat enkätfrågan.

Nedan i Tabell 4 redovisas problem för respektive påstyp. Både papperspåsen och bioplastpåsen har problem medan det för plastpåsen inte upplevs några direkta problem. Det största problemet för bioplastpåsen är dålig hållbarhet, 88 % (av de svarande 8 kommunerna) har uppgett problem med detta. Det största problemet för papperspåsen är att kunderna trär en plastpåse runt papperspåsen, vilket kan ses som en konsekvens av dålig hållbarhet och/eller genomblötning. Utöver de förhandsval som fanns på enkäten kunde svarande även skriva in ”andra upplevda problem” med respektive påse i fritext dessa redovisas direkt efter tabellen.

Tabell 4. Sammanställning över upplevda problem för respektive påstyp.

Table 4. List of experienced problems regarding each bag type.

	<i>Antal kommuner/system</i>	<i>Problem med påsens hållbarhet</i>	<i>Problem med genomblötning av påsen</i>	<i>Problem med plastpåsar runt matavfallspåsen</i>
Endast Papperspåse	54	13	22	26
Endast Plastpåse	12	0	0	0
Endast Bioplastpåse	8	7	1	1
Papperspåse & Plastpåse	2	0	0	0
Papperspåse & Bioplastpåse	2	2	2	1

Andra problem än de som fanns som förval på enkäten

Andra problem med papperspåse:

- Limskarvens tjocklek i påsen är ej anpassad vilket gör att påsen lätt går sönder
- Klistret släpper
- Kundens misstro mot påsens funktion
- Dålig förslutningsmöjlighet

Andra problem med bioplastpåse:

- Tillverkningsfel, leverans av för liten påse som ej passar till korgen
- Påsen saknar knythandtag
- Varierande storlek på påsen, ibland för små för påshållaren
- Osäker kvalitet
- Leverantören klarar inte alltid att leverera majsstärkelsepåsar utifrån de behov som finns hos kommunerna.
- Svetsningen i påsens botten eller perforeringen för att riva av påsen har hamnat snett eller fel, vilket medfört att påsar kan ha haft två bottenar eller ingen botten alls
- Bioplastpåsen är en färskvara med begränsad hållbarhet
- Läcker om kunden använt täta behållare

- Brist på standard vad gäller sorteringsutrustning i köket som är kompatibel med bioplastpåsen

4.2 Insamling av matavfall från villahushåll – enkätsvar

4.2.1 Vilken typ av insamlingssystem tillämpas vid insamling av matavfall från villahushåll samt antal hushåll som använder respektive system

Tabell 5 nedan anger vilka olika slags insamlingskärl som används för respektive påstyp.

Tabell 5. Sammanställning över vilka typer av insamlingssystem som används för insamling av matavfall från villahushåll.

Table 5. List of the types of collection systems used for collection of food waste from detached houses.

	Ventilerat kärl	Tätt kärl	Flerfacks- kärl	Optisk sortering (plastpåse i tätt kärl)	Annat insamlings- system*
Totalt användande	45	13	11	11	2
Papperspåse	34	9	11	0	2
Plastpåse	1	1	0	11	0
Bioplastpåse	7	2	0	0	0
Papperspåse & plastpåse	1	1	0	0	0
Papperspåse & bioplastpåse	2	0	0	0	0

Annat insamlingssystem* Två kommuner vilka även använder sig av insamling av matavfall i papperspåse, har angett att de har andra insamlingssystem än de som visas i tabellen. Dessa insamlingssystem är djupbehållare (Molok) och säckställ i plåt med papperssäckar.

Tabell 6 anger antal hushåll vilka använder respektive insamlingssystem (påstyp/kärl).

67 kommuner har angett ett ungefärligt antal hushåll för respektive insamlingssystem.

11 kommuner har ej uppgett antal hushåll. I tabellen är det dock markerat vilka insamlingssystem som dessa kommuner använder och där siffervärdet då ej är exakt.

Tabell 6. Sammanställning över antal hushåll vilka använder respektive insamlingssystem, siffran inom parentes anger antal kommuner som ej angivit antal hushåll för respektive insamlingskombination.

Table 6. Survey of the number of households employing each of the collection systems, the figure within brackets denotes the number of municipalities where information regarding the number of households and its respective combination is lacking.

	Ventilerat kärl	Tätt kärl	Fler-fackskärl	Optisk sortering	Annat insamlings-system	Totalt Antal hushåll/påstyp
Papperspåse	240 500 (4)	41 000	126 100 (1)	0	25 500	433 100 (5)
Plastpåse	2 000	5 000	0	76 000 (5)	0	83 000 (5)
Bioplastpåse	64 500	7 000 (1)	0	0	0	71 500 (1)
Papperspåse & plastpåse	0	11 000	0	0	0	11 000
Papperspåse & bioplastpåse	19 500	0	0	0	0	19 500
Totalt antal hushåll/kärntyp	326 500 (4)	64 000 (1)	126 100 (1)	76 000 (5)	25 500	

4.2.2 Kärlets typ och volym vid insamling av matavfall från villahushåll

Insamlingskärlets volym varierar från 80 till 660 liter, dock är 140 liters kärl vanligast förekommande.

Typ av kärl varierar, mest förekommande är olika typer av PWS-kärl. Ytterligare kärl som angivits som kärntyp i fritext på enkäten är: Sulo, Schäfer, San Sac, perforerad kärl med dubbelbotten, Perstorp, Plastic Omnium, 60 liters säckar i perforerat säckställ, 4-fackskärl och 2-fackskärl.

4.2.3 Problem vid insamling av matavfall från villahushåll

Av de totalt 78 kommuner vilka har insamling av matavfall från hushåll uppger 67 av kommunerna att de har upplevt problem med insamlingen från villahushåll och 8 kommuner uppger att de inte har upplevt några problem. Tre av kommunerna som har insamling av matavfall från villahushåll har inte besvarat enkätfrågan.

Tabell 7 redovisas de problem vid insamling av matavfall från villahushåll som kommunerna har angivit på enkäten. Utöver dessa förvalsproblem har några kommuner även skrivit andra förekommande problem i fritext, dessa listas direkt efter tabellen

Tabell 7. Sammanställning över vilka problem som svarande uppgett att de upplevt vid insamling av matavfall från villahushåll.

Table 7. Survey of the type of problems that the respondents said to have experienced regarding the collection of food waste from households.

	Problem med felsortering	Problem med mögel	Problem med fastfrysning i	Problem med fluglarver/	Problem med lukt	Problem med smutsiga

		<i>kärnen</i>	<i>flugor</i>	<i>kärl</i>		
Antal kommuner	28	14	51	50	30	21
Procentuell svarsfördelning [%]	36 %	18 %	65 %	64 %	38 %	27 %

Andra problem som uppgetts vid insamling av matavfall från villahushåll

- Att få kunderna att förstå att kärnen är till för matavfall och inte trädgårdsavfall och blomjord m.m.
- Löst avfall (gäller optisk sortering)
- Det samlas vätska i kärnen som rinner ut genom ventilationshålen vid tömning
- Kärnen av nyare modell går lättare sönder pga. av tunnare plast
- Mögel
- Svårt att rengöra kärnen med mellanbotten

I Tabell 8, 9 och 10 nedan kopplas påstyp samman med kärntyp och angivna problem. Tabellerna utgår från vilken påstyp som har angivits i kombination med typ av käril vilket sedan redovisar angivet problem för specifik kombination.

Papperspåse

I Tabell 8 redovisas angivna problem vid användande av papperspåse vid insamling av matavfall från villahushåll.

Tabell 8. Sammanställning över antal kommuner som uppgett sig upplevt problem för de olika insamlingssystemen från villahushåll vid användande av papperspåse.

Table 8. Survey of the number of municipalities that said to have experienced problems with the different collection systems from detached houses where paper bags were used.

Papperspåse	<i>Antal kommuner /system</i>	<i>Problem med fel-sortering</i>	<i>Problem med mögel</i>	<i>Problem med fastfrysning i kärnen</i>	<i>Problem med fluglarver/flugor</i>	<i>Problem med lukt</i>	<i>Problem med smutsiga käril</i>
Ventilerat käril	32	4	7	27	20	13	10
Tätt käril	8	5	2	6	8	5	4
Flerfackskäril	10	5	1	9	10	5	3

Plastpåse

I Tabell 9 nedan redovisas angivna problem vid användande av plastpåse vid insamling av matavfall från villahushåll.

Tabell 9. Sammanställning över antal svarande som uppgett sig upplevt problem för de olika insamlingssystemen från villahushåll vid användande av plastpåse.

Table 9. Survey of the number of municipalities that said to have experienced problems with the different collection systems from detached houses where plastic bags were used.

Plastpåse	<i>Antal kommuner / system</i>	<i>Problem med fel-sortering</i>	<i>Problem med mögel</i>	<i>Problem med fastfrysning i kärnen</i>	<i>Problem med fluglarver/flugor</i>	<i>Problem med lukt</i>	<i>Problem med smutsiga kärl</i>
Ventilerat kärl	1	1	0	0	0	0	0
Optisk sortering*	11	5	0	0	2	1	1

* Optisk sortering fanns med som förhandsval på enkäten, dock är detta inte något system som innefattar vilket slags kärl som används hos kunden vid insamling av matavfall. Det krävs inte några specialanpassade kärl för att omhänderta plastpåsar, här förmodas att täta kärl används.

Bioplastpåse

I Tabell 10 nedan redovisas angivna problem vid användande av bioplastpåse vid insamling av matavfall från villahushåll.

Tabell 10. Sammanställning över antal svarande som uppgett sig upplevt problem för de olika insamlingssystemen från villahushåll vid användande av bioplastpåse.

Table 10. Survey of the number of municipalities that said to have experienced problems with the different collection systems from detached houses where bioplastic bags were used.

Bioplastpåse	<i>Antal kommuner/ system</i>	<i>Problem med fel-sortering</i>	<i>Problem med mögel</i>	<i>Problem med fastfrysning i kärnen</i>	<i>Problem med fluglarver/flugor</i>	<i>Problem med lukt</i>	<i>Problem med smutsiga kärl</i>
Ventilerat kärl	7	5	1	3	4	2	2
Tätt kärl	2	0	0	1	1	0	0

Fyra kommuner har uppgett att de har insamling av matavfall från hushåll med både pappers- och plastpåse eller med både pappers- och bioplastpåse. De problem som dessa kommuner uppgett är fastfrysning i kärnen, mögel och problem med fluglarver och flugor

Den kommun som har insamling i underjordsbehållare har problem med lukt, fluglarver och flugor.

4.3 Insamling av matavfall från flerbostadshus – enkätsvar

4.3.1 Vilken typ av insamlingssystem tillämpas vid insamling av matavfall från flerbostadshus

I Tabell 11 nedan redovisas vilken typ av insamlingssystem som tillämpas vid insamling av matavfall från flerbostadshus.

Tabell 11. Sammanställning över vilka typer av insamlingssystem som används för insamling av matavfall från flerbostadshus.

Table 11. Summary of the types of collection systems used for collection of food waste from apartment blocks.

	<i>Separata kärl</i>	<i>Säckställ</i>	<i>Bates ställ</i>	<i>Stationär sopsug</i>	<i>Mobil sopsug</i>	<i>Strumpa Sophia</i>	<i>Optisk sortering</i>	<i>Underjord sbehållare</i>
Antal kommuner	67	1	0	1	5	8	11	14

I Tabell 12 nedan redovisas insamlingssystem för flerbostadshus specifikt för respektive påstyp.

Tabell 12. Sammanställning över vilka typer av insamlingssystem som används för insamling av matavfall från flerbostadshus för respektive påstyp.

Table 12. Summary of the types of collection systems used for collection of food waste from apartment blocks for each bag type.

	<i>Separata kärl</i>	<i>Säckställ</i>	<i>Stationär sopsug</i>	<i>Mobil sopsug</i>	<i>Strumpa Sophia</i>	<i>Optisk sortering</i>	<i>Underjords- behållare</i>
Papperspåse	54	1	1	4	8	0	12
Plastpåse	1	0	0	0	0	11	1
Bioplastpåse	8	0	0	1	0	0	1
Papperspåse & plastpåse	2	0	0	0	0	0	0
Papperspåse & bioplastpåse	2	0	0	0	0	0	0

Tabell 13 nedan redovisar antal hämtställen för respektive insamlingssystem. Siffrorna är ej exakta då flera kommuner redovisat i ungefärligt antal hämtställen. Dock ger denna redovisning en överblick om storleken för respektive insamlingssystem.

Tabell 13. Sammanställning över antal hämtställen för respektive insamlingsssystem, siffran inom parentes anger antal kommuner vilka ej angivit antal hämtställen för respektive insamlingskombination.

Table 13. Summary of the number of waste collection points of each of collection system, the figure within brackets denotes the number of municipalities where information regarding the number of collection point and its respective combination is lacking.

	Separata kärl	Säck- ställ	Stationär sopsug	Mobil sopsug	Strumpa Sophia	optisk sortering	Underjords- behållare	Totalt antal hämt- ställen /påstyp
Papperspåse	30 000 (12)	3 500	1 (1)	170 (1)	40 (2)	0	475 (5)	34 186 (21)
Plastpåse	0	0	0	0	0	45 000 (5)	1 (1)	45 001 (7)
Bioplastpåse	8 800 (2)	0	0	83*	0	0	63	8 946 (2)*
Papperspåse & bioplastpåse	1 500	0	0	0	0	0	0	1 500
Totalt antal hämtställen/ kärltyp	40 300 (14)	3 500	1 (1)	253 (1)*	40 (2)	45 000 (5)	539 (6)	

* På enkäten hade följande svar angetts: "83 tankar på 12 dockor. Varav 10 % har för dålig kvalitet för biologisk behandling."

4.3.2 Kärlens typ och volym vid insamling av matavfall från flerbostadshus

Kärlens volymer varierar från 130 till 600 liter, mest förekommande tycks 140 liters kärl vara. Några kommuner har också angivit att de använder containrar för insamling av matavfall från flerbostadshus. Containervolymer har då angetts till 6, 8 och 10 m³.

Kärlens typer varierar, de kärl som angivits som "kärltyp" i fritext på enkäten är följande; Sulo, PWS, Schäfer, perforerat kärl med dubbelbotten, plastkärl, container, molok och markbehållare, molok med pappersinnersäck, PWS med tvåkroks underjordssystem, ventilerat biokärl, rullkärl, ventilerat säckställ på hjul, täta plastkärl och täta kärl med innersäck av bioplast.

4.3.3 Problem vid insamling av matavfall från flerbostadshus

Av de totalt 78 kommuner vilka har insamling av matavfall från flerbostadshus uppger 61 av kommunerna att de har upplevt problem med insamlingen från flerbostadshus och 15 kommuner uppger att de inte har upplevt några problem. Två av kommunerna som har insamling av matavfall från villahushåll har inte besvarat enkätfrågan.

I Tabell 14 nedan redovisas de problem vid insamling från flerbostadshus som kommunerna har angivit på enkäten. I tabellens andra rad redovisas procentuell andel av alla kommuner som har insamling av matavfall från flerbostadshus och som har upplevt

respektive problem. Utöver dessa förvalsproblem har några kommuner även skrivit andra förekommande problem i fritext, dessa listas direkt efter tabellen.

Tabell 14. Sammanställning över vilka problem som kommuner uppgett sig upplevt för insamling av matavfall från flerbostadshus.

Table 14. Summary of the types of problems that the municipalities experienced with the collection of food waste from apartment blocks.

	<i>Problem med felsortering</i>	<i>Problem med mögel</i>	<i>Problem med fastfrysning i kärlen</i>	<i>Problem med fluglarver/flugor</i>	<i>Problem med lukt</i>	<i>Problem med smutsiga kärl</i>	<i>Andra problem</i>
Antal kommuner	57	10	15	30	34	31	15
Procentuell svarsfördelning [%]	73 %	13 %	19 %	38 %	44 %	40 %	19 %

Andra problem som uppgetts vid insamling av matavfall från flerbostadshus

- Löst avfall (gäller för optisk sortering)
- Om 240-literskärnen fylls helt blir de för tunga
- Säckställen har ingen botten så de har läckt lakvatten på mark/golv
- Lakvatten i underjordssystemet
- Utrymmeskrävande insamlingssystem
- Genomblötning av papperspåsar och därmed läckage från ventilerade kärl

4.4 Insamling av matavfall från storkök och restauranger – enkätsvar

89 kommuner har angett att de har insamling av matavfall från storkök och restauranger.

4.4.1 Kännedom om insamlingssystem/sorteringsutrustning inom storkök och restauranger

60 kommuner anger att de har kännedom om vilket insamlingssystem/sorteringsutrustning som restauranger och storkök tillämpar. 54 av dessa kommuner har skrivit ner vilket/vilka system/utrustningar som används, flera kommuner har angett likvärdig svar.

Det var många olika svar och system som presenterades. Systemen kan indelas i olika grupper. Det vanligast förekommande systemet är någon slags påse (10, 22, 45 eller 60 liters) i avsedda påshållare eller ställ på hjul, där insamlingen sker i 140 liters kärl, med eller utan insatssäck. Användningen av bioplastpåsar är mer frekvent i storkök och restauranger än i villahushåll för att matavfallet i dessa verksamheter är blötare. En del restauranger och storkök källsorterar matavfallet i gamla plastsyltburkar och liknande och håller det direkt ner i kärl. Någon kommun tillämpar utbytessystem, dvs. när ett kärl är fullt tas hela kärlet med och töms och tvättas och ett tomt kärl ersätter. Ett annat system är avfallskvarn med

uppsamlingstank som är försiktigt ökande i antal i Sverige. I de kommuner som har optisk sortering i hushållen sker även denna insamlingsteknik i storkök och restauranger.

Totalt har 38 olika svar inkommit vilka listas i Bilaga B, där alla detaljerade svar går att finna.

4.4.2 Vilken typ av insamlingssystem tillämpas vid insamling av matavfall från storkök och restauranger

82 kommuner har angett att de tillämpar separata kärl för insamling av matavfall och 18 kommuner använder kvarn till tank. 11 kommuner har angett att de tillämpar andra insamlingssystem, dessa listas nedan.

Andra insamlingssystem:

- Större säckar
- Molok
- Container
- Kärl/säck för blandat avfall
- Optisk sortering, allt avfall läggs i samma kärl men i olikfärgade påsar
- 60-liters påsar
- Sortering i speciella kärl för matavfall samt sortering i kärl med blandning av matavfall och brännbart. En tillsvidare försöksverksamhet vilket innebär att de använder sig av utbyteskärl, utan påsar eller innersäck. Avfall läggs direkt i kärlet vilket sedan efter varje tömning. Kommunen säger dock att det är arbetskrävande hantering, dålig fungerande logistik och de tänker ej utöka detta insamlingssystem
- Några verksamheter (bl. a. skolkök) har idag kvarn till avloppet. Detta håller dock på att avvecklas. De tänker istället övergå till kärl eller markbehållare
- Avfallskvarn med uppsamlingstank, insamling i kärl (140 l med papperssäck och krav på kylt utrymme) samt kyl komprimator

4.4.3 Kärlets typ och volym vid insamling av matavfall från storkök och restauranger

Kärlets volymer varierar från 80 till 660 liter, mest förekommande tycks 140 liters kärl vara. En kommun har också angivit att de använder containrar för insamling av matavfall från storkök och restauranger. Containervolymer har angetts till 8 m³.

Kärlets typer varierar, de kärl som angivits som ”kärletyp” i fritext på enkäten är följande; Sulo, PWS, Schäfer, San Sac, Plastic Omnium, bruna plastkärl, bruna ventilerade, gröna täta, plastkärl, rullkärl, separata täta kärl, standard gröna kärl, täta med innerpåse i bioplast, Täta med innersäck av papper som kund själv får sätta i, täta kärl med fronthjul, container.

4.4.4 Problem vid insamling av matavfall från storkök och restauranger

Av de totalt 89 kommuner vilka har insamling av matavfall från storkök och restauranger uppger 68 av kommunerna att de har upplevt problem med insamlingen och 18 kommuner

uppger att de inte har upplevt några problem. Tre av kommunerna som har insamling av matavfall från storkök och restauranger har inte besvarat enkätfrågan.

Förekommande problem vid insamling av matavfall från storkök och restauranger anges nedan i Tabell 15. I tabellen redovisas antal kommuner som har upplevt respektive problemformulering. Direkt under tabellen redovisas ”andra problem” som kommunerna uppgett men som inte fanns med som förval på enkäten.

Tabell 15. Sammanställning över vilka problem som kommuner uppgett att de upplevt vid insamling av matavfall från storkök och restauranger.

Table 15. Summary of the types of problems that the municipalities experienced with the collection of food waste from large-scale kitchens and restaurants.

	<i>Problem med felsortering</i>	<i>Problem med mögel</i>	<i>Problem med fastfrysning i kärl</i>	<i>Problem med fluglarver/flugor</i>	<i>Problem med lukt</i>	<i>Problem med för vått matavfall</i>	<i>Problem med smutsiga kärl</i>
Antal kommuner	28	5	19	21	26	49	40
Procentuell svarsfördelning [%]	31 %	6 %	21 %	24 %	29 %	55 %	45 %

Andra problem med insamlingssystemet från storkök och restauranger

- Tunga kärl
- Om 240-literskärlen fylls helt blir de för tunga
- Utrymmeskrävande för större verksamheter med många små kärl, upp till 15 kärl förekommer
- Larmsystem som inte fungerar samt problem med funktion på vissa tankar
- Installation för kvarn med tank dåligt installerad
- Svårt tömma ur allt lakvatten ur kärlet.
- Kärlet är för höga, är för klenta, jobbiga att rengöra, är bakvända
- Matavfall hålls direkt i kärlet utan att påsar eller säckar används
- Konstruktionsfel på matavfallskvarn, fall mot lågpunkt saknas
- Restauranger vill ha täta kärl pga. läckage

4.4.5 Kännedom om någon verksamhet som har hittat en riktigt bra lösning

24 kommuner har angett att de har kännedom om bra insamlingssystem som fungerar på ett bra sätt vid insamling av matavfall från storkök och restauranger. Dessa listas nedan:

- Vi håller nu på och inför separat insamling av matavfall hos bland annat kommunens egen verksamheter och vi tycker att systemet med 45 L våtstarka papperssäckar fungerar bra på de flesta ställen [Hallstahammars kommun].
- Brinken har en arbetsmiljö- och hanteringsmässig jättefin lösning. Taxemässigt inte alls att föredra. Mycket dyrare avfallslösning än alternativet med matavfall i kärl. Vi

håller på att se över taxan för att om möjligt bättre kunna marknadsföra alternativet med kvarn och sluten tank [Skellefteå Kommun].

- Kvarnar ner i tank på centralasarettets kök i Västerås. Förvaring av kärl för matavfall i kylda utrymmen [Västerås Stad].
- Kvarnar till tank [Helsingborg, Kristianstad, Växjö kommuner].
- Bioplastpåsar med 37 liters tunnor fungerar mycket bra. Systemet är robust och kunderna har hög acceptans eftersom det liknar systemet som fanns tidigare med blandat avfall. Vi upplever även att det minskat problemen med fastfrysning vintertid något. Nackdelen är att påsarna inte har lika bra nedbrytbarhet vilket leder till att det finns rester kvar i kompostjorden när komposteringsprocessen är klar. Dessa rester måste sållas bort innan produkten kan användas [Gästrike Återvinnare Gästrikre Återvinnare (kommunerna Gävle, Sandviken, Hofors, Ockelbo och Älvkarleby)].
- San Sacs vagn, 45 liters papperspåse. Kvarn-tanklösningar [Lund kommun]
- Restaurangen/storköket silar bort vätskan från matavfallet och paketerar sedan väl [Hässleholm, Osby och Östra Göinge kommuner].
- 45 liters papperspåsar som står i hållare [Klippan, Perstorp och Örkelljunga kommuner].
- Tank vid större kök och övriga använder hushållens "torra" system [Umeå kommun].
- IKEA Barkarby kvarn med uppsamlingstank (dec 2009) eller kyld komprimator i Jakobsbergs Centrumgalleria (dec 2009) [Järfälla kommun].
- SÄS Södra Älvsborgs sjukhus Borås. De tar hand om matavfallet både från det stora centralköket och även det matavfall som blir på avdelningarna inkl. det som patienterna inte äter upp. Ca 155 ton/år [Borås Stad].
- Både affärer och restauranger jag talat med har varit nöjda med systemet, de använder hink på rullställ med majspåsar i vid beredning, som de bär ut till soprummet, vissa använder ett helt kärl i disken [Härryda kommun].
- Kommunens enda kvarn med tank finns i ett skolkök. Den lösningen verkar vara den bästa om man jämför med kärl med papperssäck. Här slipper personalen avvattna matavfallet, men hinkar och kantiner är fortfarande det som används för uppsamlingen och den hanteringen är fortfarande lika tung, om inte tyngre då matavfallet inte avvattnas [Sundbybergs kommun].
- Rullvagnar för storkök och restauranger [Vetlanda, Sävsjö, Uppvidinge och Eksjö kommuner].

4.5 Insamling av matavfall från butiker – enkätsvar

Det är 78 kommuner som har angett att de har insamling av matavfall från butiker.

4.5.1 Kännedom om insamlingssystem/sorteringsutrustning hos butiker

47 kommuner har svarat på frågan om vilket insamlingssystem/sorteringsutrustning som restauranger och storkök tillämpar.

Svaren är snarlika de svar som angavs vid system som används för storkök och restauranger frånsett att kvarnsystemet inte används av butiker.

Ett vanligt system är någon slags påse, oftast av bioplast, (10 eller 45 liters) i en påshållare eller rullvagn i köket, med insamling i 140 liters kärl. Också här förekommer det att matavfallet läggs i plasthinkar och töms direkt i kärl. I livsmedelsbutiker förekommer det ofta förpackat livsmedelsavfall. En av de svarande anger att dessa förpackningar med innehåll läggs i en container som sedan går till en förbehandlingsanläggning. Då används ingen påse eller påshållare. Tillåtna förpackningar är ofta papper och plast men en av de svarande anger att de också kan ta emot metallförpackningar. Ingen tar emot glasförpackningar. Även i butiker förekommer källsortering i olikfärgade plastpåsar.

Totalt har 29 olika svar inkommit vilka listas i Bilaga C, där alla svarsdetaljer går att finna.

4.5.2 Vilken typ av insamlingssystem tillämpas vid insamling av matavfall från butiker

Vilket insamlingssystem som tillämpas för insamling av matavfall från butiker redovisas nedan i Tabell 16.

Tabell 16. Sammanställning över vilka typer av insamlingssystem som används för insamling av matavfall butiker.

Table 16. Summary of the types of collection systems used for collection of food waste from grocery stores.

	<i>Separata kärl</i>	<i>Kvarn till tank</i>	<i>Container</i>	<i>Annat insamlingssystem *</i>
Antal kommuner	66	5	6	9

Annat insamlingssystem: Nio kommuner har angett att de har andra insamlingssystem än de som finns angivna i tabellen. Dessa är optisk sortering, komprimator, kyld komprimator, papperssäck med krav på kylförvaring.

4.5.3 Kärlets typ och volym vid insamling av matavfall från butiker

Kärlets volymer varierar från 80 till 660 liter, mest förekommande tycks 140 liters kärl vara. En kommun har också angivit att de använder containrar för insamling av matavfall från storkök och restauranger. Containervolymer har angetts till 1,7 m³, 4 m³ samt 8 m³.

Kärlets typer varierar, de kärl som angivits som ”kärletyp” i fritext på enkäten är följande; Sulo, PWS, Schäfer, San Sac, Perstorp, Plastic Omnium, grön standard, plast (både tät och ventilerat), bruna plastkärl, täta med innersäck av papper som kund själv får sätta i, täta plastkärl med insatssäck av majs/bioplast, container samt PWS ventilerade biokärl, stansade ventilerade hål i sidor, ej mellanbotten.

4.5.4 Problem vid insamling av matavfall från butiker

Av de totalt 78 kommuner vilka har insamling av matavfall från butiker uppger 59 av kommunerna att de har upplevt problem med insamlingen och 17 kommuner uppger att de inte har upplevt några problem. Två av kommunerna som har insamling av matavfall från butiker har inte besvarat enkätfrågan.

Förekommande problem vid insamling av matavfall från butiker anges nedan i Tabell 17. Direkt under tabellen redovisas andra problem som kommunerna uppgett men som inte fanns med som förval på enkäten.

Tabell 17. Sammanställning över vilka problem som kommuner uppgett att upplevt vid insamling av matavfall från butiker.

Table 17. Summary of the types of problems that the municipalities experienced with the collection of food waste from grocery stores.

	<i>Problem med felsortering</i>	<i>Problem med mögel</i>	<i>Problem med fastfrysning i kärl</i>	<i>Problem med fluglarver/flugor</i>	<i>Problem med lukt</i>	<i>Problem med för vått matavfall</i>	<i>Problem med smutsiga kärl</i>
Antal kommuner	36	4	10	15	17	27	33
Procentuell svarsfördelning [%]	46 %	5 %	13 %	19 %	22 %	35 %	42 %

Andra problem med insamlingsystemet från storkök och restauranger

- Tunga kärl
- Svårt att tillämpa optisk sortering på butikens avfall
- Om 240-literskärlen fylls helt blir de för tunga
- Svårt med förpackat livsmedel. Få anläggningar har bra förbehandling och kan ta emot för biologisk behandling.
- Större verksamheter får många kärl
- Tunga kärl med material som har hög volymvikt, som ger för högt dragmotstånd
- Förpackat matavfall ex. inplastat
- Stora butiker har mer matavfall än vad vi har kapacitet att hämta
- Problematiken ang. Animaliska Biprodukts Förordningen (ABP)
- Förpackningar i påsar för optisk sortering upplevs som krångliga och tidskrävande
- Läckage

4.6 Insamlingsfordon – enkätsvar

4.6.1 Vad för slags insamlingsfordon tillämpas i kommunerna

88 kommuner har angivit vad för slags insamlingsfordon som används vid insamling av matavfall, vilket resulterat i 70 stycken olika svar.

Bland de fordon som förekommer återfinns 1-, 2-, 3- och 4-facks bilar, både bak- och sidolastande, kranbil, slambil, komprimerande bil, lastbil med våg, delat återvinningskåp, flaklastbil, rotorpressbil, mobil sopsug, specialbil för restauranger, skåpbil med lakvattenstank och uppsamlingsränna, lastväxlare, sopbil med sidotömmande fack bakom hytten, frontlastare och många mer. Alla svaren redovisas i bilaga D.

4.6.2 Unika egna lösningar som tillämpas i kommunerna vad gäller insamlingsfordonen

Tio egna lösningar vilka tillämpas på insamlingsfordonen sammanställdes från enkätsvaren. Nedan sammanfattas dessa lösningar:

För att förhindra att matavfallet och restavfallet hamnar i samma fack (gäller för tvåfacks baklastare med aggregat) uppger en kommun att de har svetsat fast en ”fena” på skopan för att minska risken att restavfall rasar över i facket för matavfall. En annan kommun uppger att de använder en plåt som med hjälp av en kolv går upp och stänger för bioavfallsfacket vid tömning av restavfallet. En annan lösning för tvåfacks baktömmande bilar är att mellanväggen i fickan höjts för att undvika att avfall faller över på fel sida.

Ytterligare en kommun uppger att de har ett NTM-aggregat som är fastsvetsat vid delningen mellan facken, detta för att åstadkomma en brantare lutning på plåten så att matavfallet/brännbara avfallet lättare skall tömmas i bilen och inte fastna vid delningen på aggregaten.

En kommun anger att de under en period då de hade tvåfacks kärl försökte bygga upp extra skiljeväggar för att underlätta tömning, men tyvärr blev det ändå svårt att få till så att rätt påsar hamnade i rätt fack. Kommunen har nu övergett denna typ av kärl.

För att förhindra läckage byts tätningslistan mellan ramen och vaggan ut oftare än vad som normalt behöver göras.

En kommun uppger att de har baklastade bilar med påmonterad kran för tömning av markbehållare för brännbart avfall och att denna troligen även kommer att provas för markbehållare för matavfall.

Andra lösningar är att matavfall hämtas var 14:e dag utom på sommaren då det hämtas varje vecka, vid hämtning av container sker detta med en lastväxlare. Och någon har specialbyggd sidolastning på fyrfacksbilarna vilken är byggd av Filborna Smide.

4.6.3 Tekniska problem med fordonen relaterade till insamling av matavfall

Totalt har 25 kommuner angett att det finns tekniska problem med fordonen, vilka är relaterade till transporter av matavfall, dock var det flera som hade likvärdiga problem. I bilaga E finns svaren i sin helhet med alla detaljer. Nedan finns en kort sammanfattning av de problem som har uppgetts. De kan delas in i olika grupper av problem.

Korrosion: Matavfallet är mycket korrosivt och de fack på bilarna som transporterar detta avfall rostar mycket fortare. Golvet håller till exempel inte lika länge och några har lagt plåtar för att förstärka golven. Det kan leda vidare till nästa stora problem som är Läckage. Flera har uppgivit att de har problem med en tätningslist på skåpet vilket gör så att stora pölar efterlämnas vid tömning. En lösning har varit att inte komprimera avfallet så mycket samt att installera en låda under listerna för att fånga upp läckaget.

Kyla/Fastfrysning: Kylan medför olika slags problem. Dels så fastnar avfallet i bilen och dels så gör kylan att miljöoljan fryser, vilket medför att bilarna inte kan tippa, öppna luckor etc. Även problem med hydrauliken har rapporterats vid kyla. Volymen i hydraulsystemet är mindre på grund av biogasdrift, vilket påverkar kärlliftar och rörliga delar på aggregatet. Kylan medför också att en ordentlig rengöring försvåras, samt att plasten i kärlen blir sprödare och lättare går sönder vid tömning.

Utformning av fordon: Enfacksbilar anges inte vara optimalt för matavfallsinsamling, då felsortering av matavfallskärlet medför att en annan bil måste komma och tömma kärlet i brännbart. Någon anser att biogas som bränsle inte är helt moget på marknaden vilket skapar driftproblem. Framförallt är det ventilstyrningen av gaser som orsakar problem. Vidare anges brister i serviceorganisationerna då det bara finns en leverantör på marknaden. Lutningen på kärlet vid tömning med ett specifikt aggregat är för liten. Samma aggregat medför att det inte går att slå kärlet mot bommen vid tömning p.g.a. svag kraft vid ”dunkning”.

Totalt har 19 olika svar inkommit, vilka listas i Bilaga E, där alla svarsdetaljer går att finna.

4.6.4 Körsträcka mellan insamling av matavfall till behandlingsanläggningen

På enkätfrågan om hur lång körsträcka det är mellan insamling och behandlingsanläggning har 81 stycken svar inkommit. Tio hade svarat varierande och resterande 71 hade uppgivit antal km. Kortaste körsträckan är 0,1 km och den längsta 250 km. Medel- och medianvärde har beräknats till 31 respektive 20 km.

4.6.5 Förekommer omlastning av matavfallet innan det kommer till behandlingsanläggningen

31 kommuner anger att de lastar om matavfallet innan det når behandlingsanläggningen. 56 kommuner anger att de transporterar matavfallet direkt till behandlingsanläggningen utan att det förekommer någon omlastning av matavfallet. Tre kommuner har ej besvarat frågan.

4.6.6 Förekommande problem med transporter vid insamling av matavfall

24 kommuner anger att de har upplevt problem med transporter vid insamling av matavfall. 61 kommuner anger att de inte har upplevt några problem. Nedan sammanfattas de olika problem som kommunerna har upplevt:

Det problem som anges med transporter av matavfall är att matavfallet är för blött, vilket får till följd att tätningar på bilen/skåpet inte håller tätt och att bilen blir svårmanövrerad

när matavfallet skvalpar omkring i lastbilen. Vått matavfall läcker från skåpet och från bilen, och det skvalpar över om kanten inte är tillräckligt hög.

Ett specifikt problem med vått avfall då tvåfacks baklastare används, tycks vara att det våta matavfallet rinner tillbaka ut i vaggan istället för att stanna kvar i skåpet. Några kommuner anger också att tvåfacks baklastare (av äldre typ) genererar problem med lukt, damm, mögel och att matavfallet stänker.

Att det inte finns någon komprimator eller liknande i vissa fordon medför problem med att få fram matavfallet i bilen. För att komma till rätsida med detta säger kommunen att det krävs kraftiga inbromsningar i nedförsbacke.

Avseende hygieniska aspekter så framkommer det svårigheter med rengöring av fordon efter transport av matavfall samt att många gånger så är flaket är öppet tills det är fullt vilket leder till att det blir påhälsning av fåglar.

Då sopbilstransportören behöver ha med nya rena kärl ut till kund uppger en kommun att det blir svårhanterligt att transportera dessa.

Andra problem som framkommit är bristande snöröjning och framkomlighet på mindre landsvägar, fastfrysning i containerbilen vid transport till behandlingsanläggningen samt att någon kommun, vilken använder sig av ett visst märke på sopbilen, uppger att serviceavtalen på hemorten inte fungerar.

4.7 Behandlingsanläggning för matavfall – enkätsvar

45 kommuner har angett att de transporter sitt matavfall till en biogasanläggning, 34 kommuner anger att de transporterar matavfallet till en kompostanläggning. Åtta kommuner använder sig både av biogas- och kompostanläggning för behandling av matavfallet. Tre kommuner har ej angivit vilket behandlingsätt som tillämpas.

4.7.1 Eventuella tekniker som tillämpas på behandlingsanläggningen

38 kommuner anger att det inte tillämpas någon speciell teknik vid mottagningen på behandlingsanläggningen. 44 kommuner har angett att det tillämpas speciell teknik vid mottagandet av matavfallet på behandlingsanläggningen.

Tekniker som tillämpas vid behandling på biogasanläggning:

- Okulär besiktning för att se att avfallet uppfyller ställda kvalitetskrav
- Påsrivare
- Inmatningsskruvar som sönderdelar påsarna
- Krossning och sedan siktning
- Krossning och sedan blandning till en slurry
- Matavfall i majsstärkelsepåsar töms i en mottagningsficka där skruvar mal sönder innehållet. Materialet går sedan vidare in i anläggningen och majsstärkelsepåsar, felsorterat material och matavfall med hög densitet sorteras ut.

- Optisk sortering av hushållsavfallet med åtföljande förbehandling i en blandarvagn och press innan rötning. Utsorterat matavfall från storkök och affärer förbehandlas i en skruv, kvarn, bioseparator och skruvpress innan rötning.

Tekniker som tillämpas vid behandling på kompostanläggning:

- Krossning och siktning
- Inmatningsskriv som sönderdelar påsarna innan kompostering.
- Multiskopa med påsöppnare.
- Optisk sortering sen påsöppnare vid behandlingsanläggningen.
- Påsrivare
- Trumma för sortering, magnet och sikt.

4.8 Arbetsmiljö – enkätsvar

56 kommuner anger att de har haft problem med arbetsmiljö kopplat till insamling av matavfall. 28 kommuner anger att de ej har detta problem. 53 av kommunerna vilka angett att de upplever arbetsmiljöproblem med insamling av matavfall har även kommenterat vad de har för problem. Framförallt är det tunga lyft som förekommer. Problem med mögel har endast de kommuner som har insamling med papperspåse uppgett. Nedan i Tabell 18 redovisas de problem som kommunerna angett.

Tabell 18. Sammanställning över vilka arbetsmiljöproblem vilka kommuner angett förekommer vid insamling av matavfall.

Table 18. Summary of the types of work environmental problems that exist in various municipalities for collection of food waste.

	<i>Tunga lyft</i>	<i>Mögel</i>	<i>Halkrisk, trånga utrymmen</i>	<i>Luftvägsproblem</i>
Antal kommuner	49	7	4	2

4.9 Innovation och utveckling – enkätsvar

63 kommuner känner inte till några nya insamlingsmetoder för matavfall eller någon vidareutveckling av befintliga insamlingssystem. 12 kommuner har svarat att de känner till innovation och/eller utveckling inom området. Nedan sammanfattas vad som kommunerna har angett.

Smedlund Miljösystem AB har flera nyheter på gång med papperspåsen, bland annat har Smedlunds tillsammans med Envac utvecklat en papperspåse som möjliggör insamling av matavfall i central sopsug med flera fraktioner. Om papperspåsen klarar en sopsug bedöms den även klara av att gå hel igenom en optisk sortering. Ytterligare är Smedlunds torkteknik

Somuns¹ omtalad samt att det pågår test av papperspåsar där man provar en bättre påsförslutning.

Förutom att Envacs samarbete med Smedlund har Envac även ett nytt system för flerbostadshus där de installerar matavfallssug i varje enskild vask.

En kommun har omnämnt att Cellwood i Nässjö har sorteringsanläggningar där man skilja ut det organiska materialet från det brännbara. Kommunen förespråkar denna metod eftersom det då är tillräckligt att endast behöva ha en sopbil med ett fack i samt ett kärl för insamling av allt matavfall. Dock finns det ett problem med denna sorteringsteknik vilket är att miljömålet om att omhänderta 35 % av matavfallet även säger att det ska vara en källsorterad fraktion.

Ytterligare innovation är matavfallskvarnar kopplat till en avskiljare, vilka är för både fett och matavfall. Detta system skulle innebära att restauranger skulle behöva köpa kvarn, men inte tank, möjligtvis förstora sin avskiljare och kunna använda befintlig koppling för tömning.

¹ Se Rapport under utgivning: WR15 Torkning av matavfall kapitel 4.13

4.10 Intervjuer med biologiska behandlingsanläggningar

Biologiska behandlingsanläggningar vilka tar emot matavfall från medverkande kommuner i studien har intervjuats. Totalt har sex intervjuer genomförts, två intervjuer med kompostanläggningar och fyra intervjuer med biogasanläggningar.

I Bilaga F återfinns de intervjuer som genomförts samt beskrivning av respektive anläggning. Nedan sammanfattas problem och innovationsförslag som framkom under intervjuerna.

De kompostanläggningar vilka har intervjuats nämner att det finns problem med att fruktetiketter ej bryts ner i komposteringen och att dessa sedan återfinns i slutprodukten. Det är även svårt att skicka bort dessa fruktetiketter från slutprodukten. Båda anläggningar har även problem med att lakvatten från matavfallet vittrar sönder betongytor och att de får problem med armeringskorrosion på anläggningarna. Detta problem har identifierats tidigare och anläggningarna fanns med som referensanläggningar i ett projekt vilket tittar på vittrings- och korrosionsproblem [2]. En av anläggningarna tycker att det behövs mer forskning kring utformningen av insamlingskärlen avseende mögelproblem, ergonomi mm.

Biogasanläggningarna vilka intervjuats i projektet har lyft fram olika problem beroende på att de tillämpar lite olika tekniker på respektive anläggning. Vad som framkommer är att det finns problem med påsarnas kvalitet oavsett påstyp när det gäller transporterna till behandlingsanläggningen. Det är viktigt att bilarna inte komprimerar matavfallspåsarna för hårt vilket de ej tål. Vid insamlingen får bilarna komprimera max 350 kg/m³ för att påsarna inte ska gå sönder i bilen.

När påsarna anlant behandlingsanläggningen finns det även här problem med att de går sönder eller öppnar sig, speciellt gäller detta vid sorteringsutrustning för optisk sortering. Avfallet kan då blockera eller på annat sätt störa separeringen. För de anläggningar som har optisk sortering har påsens varierande färg angetts som ett problem.

För både plast- och bioplastpåsen uppges problem med att sönderdelat plastmaterial fastnar i pumpar, propellrar etc. En anläggning vilken använder sig av papperspåse vid insamling anger att plast och tyg kan komma med som felsorterat material och kan då ställa till med stora problem i processen. Det sega trådiga materialet fastnar på sprättvalsar, i gallret i kvarnen och kan också skapa klumpar av plast/tyg som stör givare i pulperen. I bufferttanken fastnar plast/tyg på omröraren och bildar då en tjock klump. Om denna klump lossnar kan den orsaka stopp i efterliggande slangpump. För att avhjälpa problemet genomförs frekvent underhåll (en gång/vecka) av ovan nämnda delar. En annan anläggning anger att för att komma runt problemet med att plast fastnar i utrustning har komponenter i utrustningen tagits bort, en förenkling av tekniken har således skett.

En anläggning anger att mycket matavfall fastnar i rens gallret, uppskattningsvis 25-30% av påsarna och dess innehåll. Anläggningen tror att problemen är samma för papperspåsar. De har inte kunna genomföra någon test med enbart papperspåsar.

Ytterligare anger en anläggning att de har problem med att sand och grus följer med in i processen vilket sliter hårt på pumpar etc.

Vitrings- och korrosionsproblem förekommer även på biogasanläggningar och några av anläggningarna som intervjuats i denna studie är även med i projekt vilket tittar på vittrings- och korrosionsproblem på framförallt betong och armering [2]. Dock anger en av anläggningarna att de har problem med ett vandrande golv, som är tillverkat av aluminium, där matavfallet orsakar korrosionsproblem, detta har ej framkommit ovan nämnda projekt.

De utvecklingsbehov som anläggningarna har angett är det behövs påsar av förnyelsebart material, vilket har efterfrågats under flera år. Logistiken tycks inte fungera hos en del anläggningar, alla sopåkare kommer in till anläggningen och vill lämna insamlat matavfall samtidigt. Detta kan dock avhjälpas om just denna anläggning bygger ut med en ankomsthall eller mellanlager för inkommande matavfall.

Att använda långsamtgående blandare i stället för pulpertechnik vill en anläggning utvärdera, ej jämförande studie för dessa båda tekniker efterfrågas. Samtidigt är en annan anläggning intresserad av att använda sig av pulpertechniken då den ger stor kapacitet och lite rejekt.

Vilken som är den bästa tekniken för att mala materialet efterfrågar en anläggning. Optimering av omrörningen är en annan fråga som bör utredas. Om t.ex. fettavskiljarlam tas emot bör linan vara isolerad och eventuellt uppvärmd för att fettintet inte ska stelna. Det är den inte idag vilket leder till höga energikostnader.

Ytterligare utvecklingsarbeten är att få en bättre sandborttagning och hur man kan behålla en hög TS-halt med låg viskositet.

4.11 Referensgruppens bidrag och kommentarer

Ola Ståleby, Renova [3] och Hans Skoglund, Borås Energi och Miljö [4] har delat med sig av sina erfarenheter till projektet.

Renova

När det gäller insamling bör man även tänka på medicinska aspekter. Ståleby hänvisar att Yrkesmedicin och Chalmers gjorde en undersökning i slutet av 90-talet där man tittade på risker med insamlingsarbetet. Man fann att det är ett aggressivt material som samlas in och att vissa personer fått hud- och ögonbesvär. Det är mögel och en del sporer som finns i materialet och som sprids när man hanterar det. Man skall helst låta personalen rotera och inte utsättas för länge varje gång.

Matavfallet är inte bara aggressivt för människan utan även för bilarna, insamlingsutrustning, betongen i soprummen, betong och utrustning på mottagningsstationerna. Det som händer är att metallerna korroderar på bilar och annan utrustning, (rost mm). Kalken i betongen lakas ur och betongen vittrar sönder. Ytan blir mjuk och slits ytterligare av både maskiner och att man går på golvet. Det kan också bildas sprickor vilket leder till att armeringen angrips och rostar och orsakar ytterligare sprängning av betongen².

² Se även Kapitel 4.13, Rapporten under utgivning: WR 27 – Kartläggning av vittrings- och korrosionsproblem på biologiska behandlingsanläggningar.

Ovanstående kommentarer om aggressivitet och arbetsmiljön gäller även vid mottagningsanläggningarna. Man bör vara vaksam på arbete inne i komposthall, mottagningshall eller liknande. Vi har emellertid gjort mätningar på luften inne i komposthallen på Marieholm och där endast uppmätt låga och ofarliga halter av ohälsosamma ämnen. Biologiskt avfall som torkat och dammar verkar däremot ge reaktioner hos de som kommer i kontakt med detta torkade avfall.

Ur arbetsmiljöhänsyn finns det också stor risk för tunga lyft, detta förekommer framför allt vid kärl från verksamheter vilka ofta blir väldigt tunga, (restauranger, storkök, affärer m.fl.). Avfallet är i sig tyngre och det packas hårdare vilket medför att kärnen blir för tunga.

Det tunga och våta avfallet från verksamheterna medför ofta problem med läckage mot omgivningen, spill från bilarna. Vätska samlas i vaggan och läcker ut på gatan. Likaså läcker det från behållaren ut på gatan. Det finns speciella bilar som är avsedda för denna typ av avfall med hög inlastning eller specialtätningar. Även roterbilar förekommer. Från villor och flerfamiljshus är problemet mindre eftersom papperspåsar och -säckar suger upp vattnet.

Det finns alltid en risk för att avfallet felsorteras i soprummen. Det som borde ligga i restavfallet hamnar bland bioavfallet och tvärtom. Det krävs mycket information (på många språk) och bra pedagogik för att systemen skall fungera.

För att få insamlingen att fungera krävs det att kommunen har en fungerande administration. Det krävs naturligtvis större administration för att dela ut påsar och säckar. Man måste dessutom hålla ordning på vem som skall ha hämtat sitt bioavfall och i vilken frekvens. Det är också en stor kostnad för påsar och säckar, speciellt för papperspåsar.

Det finns luktolägenheter både inom och utanför anläggningen. Lukt förekommer ofta från anläggningarna och kan störa omgivande bebyggelse. Det är viktigt att inte ha material liggande utomhus utan skyddsanordningar, t.ex. fläktar som suger från de utsatta platserna till ett biofilter eller annat luktreducerande filter. Luktspridning kan ske t.ex. vid tömning av bilarna, uppläggning och vändning av kompoststrängar, hantering vid eftermognad av kompost, siktning mm, mm.

Problem vid hantering av bioavfall finns. Avfallet kommer förpackat i påsar av plast eller papper. Dessa skall öppnas och materialet tas om hand. Problem kan uppstå spec. vid plastpåsar, då dessa kan fastna i banden eller andra utstickande delar. Eftersom plast, speciellt så kallad bioplast, är seg kan det ställa till en del problem och hindra transportband etc.

Borås Energi och Miljö

Skoglund har sammanfattat en studie genomförd i Borås 2006, där synpunkter och erfarenheter på alternativa system för insamling av matavfall har inhämtats. Studien är en jämförande studie mellan insamling med optisk sortering med plastpåsar, alternativ insamling i separata kärl med papperspåse för matavfall. Nedan sammanfattas Skoglunds redogörelse för studien:

Kunderna är nöjda både med system med optisk sortering och med tvåkärlsystem (baserat på erfarenheter från andra kommuner). En god kvalitet på matavfallet kan uppnås – högst kvalitet i påsarna vid insamling i papperspåsar.

Vid insamling i papperspåsar ges ett högt utbyte/låg siktrest men utbytet beror mycket på vilken inriktning man har på för- och slutbehandling. Siktresten minskar, särskilt vid sortering i papperspåsar och beror på förbehandlingssätt. Det gör således skillnad på förbehandling om man har inriktning mot kompostering eller rötning men det finns behov av förbehandling oavsett system. Det är dock mindre behov av förbehandling vid tvåkärlsystem vilket betyder mindre risk för arbetsmiljöproblem i anläggningen. Nya metoder är under utveckling för förbehandling, t.ex. pressar av olika slags typ.

Om man har ett system där optisk sortering ingår är det viktigt med underhåll av denna del, t.ex. rengöring av kameror. Den optiska sorteringen ger önskat resultat om *matavfallspåsarna* slås av bandet, specifikt för Borås som har en gammal anläggning där de vita påsarna slås av och matavfallet går rakt in till förbehandlingen. Nya optiska sorteringsanläggningar byggs inte på detta vis idag. Den optiska sorteringen i Borås är kostsam. Dock visar det i studien att insamlingskostnaderna ökar vid system med tvåkärlssystem.

Det är svårt få fram kostnader för hanteringen, tvåfacksbilar ger god ekonomi i tvåkärlsystem, det blir lägre påskostnader vid tvåkärlsystem med papperspåsar, under förutsättning att man tillhandahåller påsar för både brännbart och matavfall i det optiska systemet. Studien visade att tvåkärlsystemet är att föredra från ekonomisk synvinkel förutsatt att påsar för både brännbart- och matavfall ingår i det optiska sorteringsystemet. Men att tillhandahålla påsar för brännbart avfall kan diskuteras, att endast dela ut matavfallspåsar kan ge en besparing på ca 5 Mkr/år. Kostnader som är till nackdel för tvåkärlsystem är att detta även kräver tvåfacksbilar och särskilda kärl för matavfall.

Vid användande av tvåkärlsystem och papperspåsar ökar risken för tyngre kärthantering, även större risk för lukt från kärnen samt fastfrysning på vintern. Studien visar också att det finns ökat behov av rådgivning till fastighetsägare beträffande dimensionering, placering av kärl etc. Det är således svårare att hitta placering för matavfallskärnen i hyreshusen för dessa kärl. Tvåkärlsystemet är också mindre flexibelt i insamlingsledet – tvåfacksfordon, särskilda kärl och papperspåsar krävs. Införande av tvåkärlsystem kräver mer information vid etablering än modernisering av den optiska sorteringen och byte av påsfärg.

Vid användande av optisk sortering och olikfärgade plastpåsar krävs det en sorteringsanläggning och särskilda plastpåsar, dock kan man använda samma fordon och kärl som tidigare (innan källsortering implementerades). När det gäller sopbilarna kan komprimeringsgraden behöva begränsas vid insamling i olikfärgade påsar. Det är dessutom svårt kombinera maximal biogasproduktion och plastfri rötrest vid sortering i plastpåsar.

Ur arbetsmiljösynpunkter finns det risk för sporbildning och lukt oavsett vilket system som används – vissa kommuner uppger ökade problem vid tvåkärlsystem, andra inte.

Hushållens deltagandegrad bedöms kunna bli ungefär lika bra i studerade alternativ men om hushållen har källsorteringsvana sedan innan ger det fördelar i informationsarbetet.

Sammanfattningsvis visar erfarenheter från andra kommuner att det finns utvecklingsmöjligheter både med optisk sortering och med tvåkärlsystem. Det är dock skillnader mellan alternativen avseende ekonomi, logistik och sorteringsresultat. Önskad avsättning och behandling är av betydelse vid val av system och papperspåsbaserade system ger bäst kvalitet på matavfallet i påsarna.

4.12 Intervjuer med uppfinnare och tillverkare

Fokus har här lagts på att kontakta de uppfinnare/tillverkare vilka kom fram i kapitel 4.9 Innovation och utveckling – enkätsvar. Följande fyra företag har kontaktats via telefon:

Smedlund Miljösystem AB
Envac AB
OptiBag Systems AB
Cellwood Machinery AB

Smedlund Miljösystem AB [5]

Smedlund Miljösystem AB är ett innovationsföretag inom miljöteknik i Göteborg, som sedan 1991 är specialiserat på hanteringssystem för matavfall.

Företaget har tagit fram system och produkter som exempelvis ”Öppna systemet” som använder papperspåsar för matavfall, liksom ”SopHia” för enkel sortering via sopnedkast. SOMNUS är ett nytt system för hantering av matavfall från hushåll. Matavfallet minskar kraftigt i vikt och volym genom att det torrkonserveras i en maskin som står i bostadsområdet, alternativt i liten skala i varje hushåll. Såväl energin som näringsämnen bevaras i matavfallet och nyttiggörs sedan som jordförbättringsmedel och för framställning av biogas.

En ny studie har genomförts hos Smedlunds vilken publiceras inom kort³. I detta projekt har Smedlund tittat på den viktsreducering av matavfall som uppstår i dagens olika insamlingssystem för hushållens källsorterade matavfall. Rapporten baseras på empiriska försök som simulerar matavfallens väg genom de olika systemen från kök till behandling. Efter att resultaten samkörs med befintliga nyckeltal på insamlade matavfallsmängder, kan uppdaterade nyckeltal redovisas för de mängder som verkligen utsorteras i hushållens kök och vilken effekt detta ger på biogaspotential och kompostering.

Ytterligare en studie presenteras inom kort, *Torrkonservering av matavfall*⁴, vilken genomförts tillsammans med bland annat SIK, JTI och Gisip.

Smedlunds anser att hushållen sorterar mycket mer om de sorterar i papperspåse och därför har det arbetat med att få fram en bättre påse med förslutningsmöjlighet för att den ska kunna användas vid system med optisk sortering. Konceptet för denna påse finns nu utvecklad men ännu ej färdigframställd. Den är även konstruerad för att klara en resa genom en sopsug. Nästa steg i påsens utveckling blir att finna rätt teknik för att den även ska kunna utsorteras i en sorteringsanläggning.

³ Se Kapitel 4.13, Rapporter under utgivning; Smedlunds; Viktreducering, energiförlust och gasemissioner för hushållens matavfall vid olika insamlingssystem

⁴ Se Kapitel 4.13, Rapporter under utgivning; WR 15 – Torrkonservering av matavfall

OptiBag Systems AB [6]

Nedan följer en presentation från Stefan Holmertz:

”Optisk sortering av hushållsavfall i olikfärgade påsar har funnits sedan 1989. Den optiska sorteringen har förutsatt att en färgad plastpåse används till alla olika fraktioner. Det har inte rapporterats några problem vid handhavandet i kök eller i insamlingsledet, detta beroende på att metoden innebär en så liten ändring i det redan befintliga sättet att hantera ”soppåsen”. Det har därför inte föranlett oss att ändra eller utveckla denna del av systemet.

Det har praktiserats många olika metoder för att behandla matavfall beroende på vilken teknisk inriktning man haft. Kompostering var den tongivande metoden fram till ca 2005. Polyetenpåsen är en mycket stabil produkt och har samma egenskaper när den är blöt eller torr, eller vid olika temperaturer -30 eller +30 grader. Detta ger en enkel maskinell process att hantera komposten och siktningsprocessen. Detta är den mest använda processen idag. Optibag utvecklade en påsöppnare under 1990 talet som just öppnade påsen utan att hacka sönder den i små bitar. Detta var en viktig parameter för att få en enkel och effektiv siktning av materialet. Vissa anläggningar provade även att kompostera första steget med en öppnad påse för att minska mängden rejekt och låta papper brytas ned i komposten.

Vid framställning av biogas från matavfall i plastpåsar har det visat sig fungera mycket bra, förutsatt att man har en rätt dimensionerad förbehandlingsanläggning, och/eller en anpassad biogasanläggning för hushållsavfall⁵.

Det stora genombrottet gjordes år 2000 av Trestadsregionens Avfalls AB som byggde en komplett anläggning med ny teknik som var anpassad för endast matavfall. Man tog hand om förpackat matavfall från affärsverksamhet och industri, samt gröna påsar med matavfall från optisk sortering. Med öppning av förpackningar och påsar samt en väl avvägd siktmetod har man sedan år 2000 framgångsrikt jobbat med biogasframställning huvudsaken hushållsavfall. Anläggningen producerar certifierad biogödsel som är EU ekologiskt godkänd.

Eskilstuna Energi och Miljö AB har valt en annan väg. För att utnyttja en befintlig enklare typ av biogasanläggning som endast kan ta emot pumpbart material har man utvecklat en ny typ av skruvpress. Detta innebär att man får en högre rejektmängd men i gengäld en mycket enklare och billigare biogasmätod.

Inom optisk sortering pågår olika försök med att förbättra förbehandlingsmetoderna för att ytterligare minska spill av organiskt material.

Helt nyligen utförda tester (januari 2010) med utrustningar visar att man kan ta ur i stort sett allt rötbart material med mycket lite organiskt materials spill. Men detta kostar mycket energi och vatten och det måste utredas mera om det är en energi- och kostnadsacceptabel lösning.

Optibag testar dessutom nya kamerasytem och annan detekteringsutrustning för att utveckla den automatiska sorteringen och bli så effektiv som möjligt i framtiden. Då optisk sortering startades lyckades man sortera ut ca 80 % av de påsar som passerade, idag når vi 97-99% vilket garanterar att den källsorterade påsen når rätt behandling.

⁵ Se Kapitel 4.13, DTU Biogaspotentialer og effekt af forbehandling i husholdningsaffald fra Vejle.

Eftersom polyetenpåsen idag är den billigaste och mekaniskt bästa påsen för optisk sorterig av matavfall idag, fokuserar påsleverantörer tillsammans med Optibag på att ytterligare minska energiåtgång vid tillverkning samt minska CO₂ effekter i en hel livscykelanalys.

Forskning och försök görs med att använda så mycket återvunnet material som möjligt, och få en tillräckligt bra påse. Om påsen för optisk sortering kan återvinnas, bidrar detta till en bättre klimatinvestering i hela avfallssystemet⁶ (jmf rapport³⁾ från 2007 Återvinningsindustrierna

Optibag gör dessutom tillsammans med tillverkare av papperspåsar tester för att prova om dessa kan hålla genom hela systemet. Målsättningen är att även kunna sortera en papperspåse i en optisk sorteringsanläggning.”

Cellwoods Machinery ABs system för förbehandling av organiskt material [7]

Nedan följer en presentation från Olof Lekander:

”Cellwood Machinery AB har ett annorlunda och nytt tänk när det gäller förbehandling av organiskt material. Man har här tagit tillvara den långa och gedigna erfarenhet företaget besitter med egna maskiner, konstruktioner och applikationer från pappers och massa industrin. T.ex. så används en HC pulper i pappersindustrin för upplösning av returfiber, papper och färskmassa. Eftersom det i denna applikation är mycket viktigt att inte förstöra cellulosa fibern så har CM utvecklat en upplösningsteknik som är skonsam mot både fiber och rejekt.

I CM förbehandlings system processas avfallet skonsamt genom upplösning med intern friktion i en högkoncentrations upplösare(HC-Pulper). Fördelen är, att när det organiska innehållet har lösts upp så blir rejektet lätt att avskilja från substratet eftersom rejektet är i större beståndsdelar, dvs. inte sönderskuret eller hackat i småbitar, vilket skulle försvåra separeringen av rejekt såsom plast, glas, plåt osv. Föregående påsöppnare eller dylikt krävs inte i detta system.

Avskiljningen av rejekt sker i utloppet från HC pulpern i en s.k. rejekt separator, en maskin som är ansluten till HC-pulperns utlopp. Här tvättas också rejektet rent från organiskt material. Det organiska materialet passerar en silplåt som ett accept och pumpas till ett buffertkar. Resultatet blir ett rent substrat som inte innehåller partiklar större än hålen i silplåten. Substratet är nu rent och anpassas i efterföljande avvattningssteg till den koncentration som önskas i hygienisering och röt-kammare.

CM är lokaliserat i Nässjö där även FoU finns med laboratorium samt en fullskalig demonstrationsanläggning, för tester och försök med olika organiska avfall såsom, sorterat och osorterat hushållsavfall. Cellwood kan erbjuda försökskörningar med matavfall på plats i Nässjö.

Annan teknik under utveckling är rening av substratet i cykloner där substratet separeras i ett lättfassteg och ett tungfassteg, försök med denna teknik i kombination med matavfall pågår.

⁶ Se Kapitel 4.13, Återvunnen råvara – en god affär för klimatet, Återvinningsindustrierna

CM har referensanläggningar i Sverige, Korea, Kina och Danmark.”

Envac [8]

Envac är vakuumsystem för avfallshantering och marknadsför några olika produkter på marknaden. Det är framförallt system för att ta hand om matavfall från storkök och restauranger men även system för flerbostadshus har utvecklats.

Envac har flera utvecklingsprojekt på gång men dessa har inte kunnat belysas i detta forum.

4.13 Utgivna rapporter inom området

De rapporter som har identifierats inom området redovisas nedan:

Rapporter från Avfall Sveriges rapportserie.⁷

U 2009:07 Torrkonservering av matavfall från hushåll

U 2009:12 Avfallshantering på öar och i glesbygd

B 2009:01 Insamlade mängder matavfall i olika insamlingssystem i svenska kommuner

B 2009:03 Identifiering och riskbedömning av mögelsvampen *Neurospora* vid avfallsinsamling

B 2009:04 Utvärdering av funktion på slam- och fettavskiljare Star Bowling, Göteborg

U 2008: 14 Den mikrobiella arbetsmiljön vid insamling av källsorterat matavfall

U 2007:04 Hantering av förpackat livsmedelsavfall

U 2007:09 Insamlingssystem för matavfall från restauranger, storkök och butiker

U 2005:09 Tips och råd med kvalitetsarbetet vid insamling av källsorterat bioavfall

U2005:08 Innsamling av bioavfall fra flerfamiljehus- lösningar og virkemidler for store fellelösninger

U2003:09 Tips och råd vid utsortering av komposterbart hushållsavfall

Rapporter från andra organisationer:

Minskat svinn av livsmedel i skolkök, Naturvårdsverket, 2009

Svinn i livsmedelskedjan – Möjligheter till minskade mängder, Naturvårdsverket 2008

Biologisk behandling av organiskt matavfall med hjälp av avfallskvarnar (BOA)

– Slutrapport, Käppalaförbundet och SÖRAB, 2009

– Delrapport Insamling, Käppalaförbundet och SÖRAB, 2009

– Delrapport Transporter, Käppalaförbundet och SÖRAB, 2009

– Delrapport Behandling, Käppalaförbundet och SÖRAB, 2009

– Delrapport Produkter, Käppalaförbundet och SÖRAB, 2009

En kartläggning av svensk avfallshantering och återvinning – spjutspetskompetensen, Sventec, 2008.

Källsortering av hushållsavfall i Augustenborg, Malmö, Doktorandprojekt, Anna Bernstad, Lunds Tekniska Högskola

⁷ U står för utvecklingssatsningen inom Avfall Sverige, B står för utvecklingssatsning inom biologiska behandlingsgruppen inom Avfall Sverige

Optisk Sortering och distribution av avfallspåsar för optisk sortering. Sweco Environment AB Stockholm, Avfallsteknik. Av Katarina Jonerholm, Daina Millers-Dalsjö Uppdrag nr 1157469000, 2009-09-29

Biogaspotentialer og effekt af forbehandling i husholdningsaffald fra Vejle
DANMARKS TEKNISKE UNIVERSITET
Institut for Miljø & Ressourcer I. ANGELIDAKI OG H. GARCIA Lyngby, 23 juni 2008

Återrunnen råvara – en god affär för klimatet
April 2007 Denna rapport är framtagen av Jessica Henryson och Mattias Goldmann, Westander Publicitet & Påverkan, på uppdrag av Återvinningsindustrierna

Fastighetsnära insamling av avfall i flera fraktioner, Alingsås Kommun, 2009

Synpunkter och erfarenheter på alternativa system för insamling av matavfall: Insamling med optisk sortering och plastpåsar, alternativ insamling i skilda kärl och papperspåse för matavfall. Borås Energi och Miljö, 2006.

Rapporter under utgivning:

Waste Refinery:

WR 15 – *Torrkonservering av matavfall*, Projektledare, Birgitta Raaholt, SIK, 2010

WR27 – *Kartläggning av vittrings- och korrosionsproblem på biologiska behandlingsanläggningar*, Projektledare, Gunilla Henriksson, SP, 2010

Smedlunds Miljösystem AB:

Viktreducering, energiförlust och gasemissioner för hushållens matavfall vid olika insamlingsystem

5 Resultatanalys

Resultat baserat på enkät till insamlade kommuner

Först och främst vill vi konstatera att då bioplastpåsen endast har representerats av 8 kommuner kan resultaten som redovisar bioplastpåsen vara missvisande. Större sannolikhet är det att papperspåsens och plastpåsens resultatredovisning ger ett bättre statistiskt underlag. För dessa båda påstyper är det över hälften av alla Sveriges användare som besvarat enkäten. Det bör också lyftas upp att det i denna rapport har det endast efterfrågats problem med insamlingsutrustningen och inte dess fördelar.

Ett fåtal kommuner (fyra stycken) har dubbla insamlingssystem, dvs. de använder sig av papperspåse och bioplastpåse respektive papperspåse och plastpåse. Då dessa kommuner har besvarat frågeställningar i enkäten har man inte kunnat härleda ett specifikt problem till en specifik påstyp. På grund av detta har dessa resultat ej tagits med i alla resultatredovisningar.

De kommuner som använder sig av papperspåsar har störst problem med plastpåsar runt papperspåsen, det beror på att brukarna inte litar fullt ut på att papperspåsen ska hålla för det blöta avfallet. Det är viktigt att rätt påshållare (ventilerad) används för papperspåsar, annars blir det lätt för blöta och botten går sönder. Andra problem som framkom i enkätundersökningen för papperspåsen är att limskarven ej verkar vara anpassad vilket gör att klistret släpper. Dessa påsproblem leder till att användaren (hushållen) ej har förtroende för dess tillförlitlighet. Påsen behöver sannolikt utvecklas mot att mer passa för att kunna förvara matavfallet genom hela hanteringskedjan från att det läggs i påsen tills påsen kommer fram till behandlingsanläggningen. Den ska för kunden kännas bekväm, hygienisk och hållbar.

Nio av kommunerna som använder papperspåse anger också att de använder täta kärl (gäller hos villahushållen). Man bör fundera på om inte fördelen med papperspåsen då går förlorad eftersom vattenavgången är betydligt mindre i ett tätt kärl än i ett ventilerat/perforerat och att påsen blir blöt på grund av kondens.

För bioplastpåsen har alla utom en kommun angett att den har dålig hållbarhet. Flera kommuner säger också att den inte alltid levereras utifrån typstorlek (passar ej i kärnen), att den kan vara undermåligt tillverkad och dessutom verkar det råda stor leveransosäkerhet. Även bioplastpåsen anges ha dålig förslutningsmöjlighet. Dessutom anges att det inte finns någon standard för hur sorteringsutrustningen i köket skall vara utformad för att passa för påsen.

Det framkom inga problem med plastpåse hos hushållen, problemen med plastpåsen tycks istället vara då den kommer till behandlingsanläggningen.

Från behandlingsanläggningar anges att det blir en del svinn med plastpåsen, dels uppkommer detta svinn om inte den optiska sorteringen slår av påsarna som det är tänkt vilket kan beror på att dåligt rengjord avläsare, påsarna ligger för tätt på, att hastigheten är för hög på bandet. Dessutom krävs en väl fungerande påsöppnare av något slag. I sorteringsanläggningen är det inte alls ovanligt att det blir en väldigt kladdig miljö och det krävs mycket städning från driftpersonalen. Att denna kladdiga miljö uppstår kan bero av att påsarna är trasiga då de anländer till sorteringsanläggningen på grund av att de inte har

blivit ordentligt förslutna eller att de går sönder vid själva sorteringen. Det är viktigt att ha en bra avskiljning av plast och matavfall så att inte för mycket matavfall följer med i plastfraktionen vilket medför mindre avfall till biogasproduktion. Likaså är det viktigt att inte plast följer med i matavfallsfraktionen som då kan orsaka mekaniska problem i biogasprocessen, t.ex. fastna i pumpar, flyta upp i rötammaren etc.

Angivna problem relaterat till var insamlingen av matavfall sker

Vilka problem som uppstår vid insamling av matavfall kan också beror på var insamlingen sker. Nedan i Tabell 19 redovisas en jämförelse mellan de sammanställningar över problem som framkommit för respektive insamlingsområde; villahushåll, flerbostadshus, storkök och restauranger samt butiker (respektive sammanställning för dessa insamlingsområden återfinns i tabell 7, 14, 15 samt 17).

Tabell 19 Sammanställning över vilka problem som svarande uppgett att de upplevt vid insamling av matavfall från villahushåll, flerbostadshus, storkök och restauranger samt butiker.

Table 19 Summary of the types of problems that the municipalities experienced with the collection of food waste from households, apartment blocks, large-scale kitchens and restaurants and from grocery stores.

	<i>Problem med felsortering</i>	<i>Problem med mögel</i>	<i>Problem med fast-frysning i kärlden</i>	<i>Problem med fluglarver/flugor</i>	<i>Problem med lukt</i>	<i>Problem med smutsiga kärl</i>	<i>Problem med för vått matavfall</i>
Villahushåll [%]	36 %	18 %	65 %	64 %	38 %	27 %	-
Flerbostadshus [%]	73 %	13 %	19 %	38 %	44 %	40 %	-
Storkök & restauranger [%]	31 %	6 %	21 %	24 %	29 %	45 %	55 %
Butiker [%]	46 %	5 %	13 %	19 %	22 %	42 %	35 %

Flest problem med felsortering och lukt finns vid insamling av matavfall från flerbostadshus, 73 % respektive 44 % av kommunerna har angett att detta är ett problem. Att så pass många kommuner anger att det är problem med att få hyresgäster att sortera sitt avfall korrekt indikerar på att det behövs mycket mer informationsspridning om källsortering till flerbostadshus. Hur kommunerna ska lyckas med att nå fram med informationen om källsortering på korrekt sätt har inte framkommit i detta projekt. Dock har det utifrån enkätsvaren framkommit att de kommuner vilka tillämpar ett frivilligsystem för insamling av matavfall har mindre problem med felsortering. Vid frivilligsystem för källsortering gör hushållen ett aktivt val och förbinder sig att följa sorteringsguide etc. samtidigt som det inte är ovanligt med att kommunen tillämpar en lägre taxa för de som antagit utmaningen att källsortera sina hushållsavfallssopor. Luktproblemen kan härröra från att det är stora volymer matavfall som lagras i kärl i soprum vilka i sin tur kan vara dåligt ventilerade.

Villahushållen toppar listan över problem som rör mögel (18 %), fluglarver/flugor (65 %) samt problem med fastfrysning i kärnen (64 %). Vid insamling av matavfall från villahushåll är papperspåse den mest använda påstypen vilket även kräver att speciella kärn används för att undvika att dessa problem uppstår. Några av kommunerna har redovisat att de använder sig av tät kärn tillsammans med användande av papperspåse vilket kan vara en bidragande orsak till förekomsten av antal problem. Även här är det information som tycks behövas till hushållen för att minska dessa problems omfattning likväl som att det behövs utvecklas en papperspåse som håller för matavfall.

Storkök och restauranger toppar listan med problem när det gäller smutsiga kärn (45 %) och problem med att matavfallet är för vått (55 %). Dessa båda problem beror på handhavande hos avlämnaren av matavfall. Om storkök och restauranger inte låter matavfallet rinna av innan det läggs i påse/kärn och om det blir mycket spill och kladd från matavfall när det läggs i påse/kärn uppstår dessa problem. Det kan även vara så att kärnen inte rengörs efter att de blivit tömda. Många av dessa problem kan säkert lösas genom riktad information till storkök och restauranger.

Bra lösningar som fungerar vid insamling från storkök och restauranger

Vid genomgång av enkätsvar framkom det även vad som fungerar bra vid insamling av matavfall från storkök och restauranger. Flera kommuner anger att kvarn till tank är problemfritt. Att förvarar matavfallet i kylrum, och/eller om man använder 45 liters papperspåse och då gärna tillsammans med en rullvagn fungerar också bra vilket flera kommuner angett. Att sila bort vätskan från matavfallet och sedan paketera matavfallet väl är ett alternativ som tillämpas i en kommun.

Arbetsmiljö

Flertalet av de svarande har angett att det finns stora problem med tunga lyft vid hantering av matavfall. Det är lyft av påsar/kärn samt att personalen drar tunga kärn från soprum till fordonen eller hämtar påsar/kärn med matavfall från butiker, storkök och restauranger.

För att kringgå tung kärnhämtning kan ett alternativ vara att installera kvarn till tank som sedan töms av en slambil. De kommuner som använder sig av denna teknik i dag verkar vara mycket nöjda, dock är det kostsamt att installera och kräver bland annat rördragning från kvarnen till tanken. Dessutom ska det finnas ett utrymme där tanken kan förvaras med åtkomst för slambil och detta kan i vissa fastigheter vara omöjligt att få till. Men vid renovering eller nybyggnationer kan det mycket väl vara ett mycket attraktivt insamlingsystem.

Andra arbetsmiljöproblem vid hantering av matavfall är mögelförekomst vilket kan leda till luftvägsproblem. Dessa problem gäller främst för insamling av matavfall i papperspåse vilken har en tendens till att bli fuktig (optimal miljö för mögeltillväxt). Att påsen blir våt kan dels bero på att avdunstningen ej fungerar optimalt vilket är en konsekvens av att det lagts i för blött matavfall i påsen eller att fel påshållare har använts. Att komma till rätta med det våta problemet handlar dels om information till hushållen om hur man ska hantera sitt matavfall (låta det rinna av etc.) och dels information om vilken påshållare som ska användas tillsammans med papperspåsar.

Enkäten

Utformning av enkät (se bilaga A)

Några frågeställningar i enkäten var utformade väldigt vitt, exempelvis ”Har ni upplevt några problem vid insamling av matavfall från hushåll?” Svaren som kommer in på en sådan fråga går inte att statistiskt bemöta korrekt. Vem avgör när det är ett problem? Exempelvis, hur många påsar med fluglarver kan man acceptera utan att det ska anses som ett problem? Eller, hur mycket felsortering kan man acceptera innan det blir ett problem? Vad en kommun tycker är ett stort problem kan hos en annan kommun bedömas som inget problem alls. Därav får man i denna rapport bedöma redovisningarna för dessa frågor för vad de är, upplevda problem för respektive kommun.

Intervjuer med biologiska behandlingsanläggningar

Vid intervjuer med anläggningarna (se kapitel 4.10) farmkom att det finns en del problem vilket kan härledas till matavfall och dess insamlingsystem. Återigen är det påsarnas kvalitet som lyfts fram som ett problem. Detta gäller oavsett påstyp när det gäller transporterna till behandlingsanläggningen. När påsarna anlärt till behandlingsanläggningen finns det även här problem med att de går sönder eller öppnar sig, speciellt gäller detta vid sorteringsutrustning för optisk sortering vilket leder till att avfallet då kan blockera eller på annat sätt störa separeringen. För de anläggningar som har optisk sortering har påsens varierande färg angetts som ett problem. För både plast- och bioplastpåsen uppges problem med att sönderdelat plastmaterial fastnar i pumpar, propellrar etc. Det efterfrågas också bättre kvalitet på påsar av förnyelsebart material. OptiBag (se kapitel 0) anger att de arbetar med många utvecklingsprojekt för att komma till rätta med ovan nämnda problem. På Smedlunds (se kapitel 0) pågår intensivt arbete med att utveckla en väl fungerande påse av hög kvalitet.

Felsortering påverkar också drift och process på anläggningen, extra besvärligt blir det om plast eller tyg kommer med avfallet. Plasten kan även komma från själva påsen och är då alltså ingen konsekvens av felsortering utan istället en konsekvens av en ej fungerande separering av matavfall och påse. Intressant är att titta på vilken lösning den anläggning har som angett att de för att komma runt detta problem har förenklat sin teknik på anläggningen.

Det finns många processtekniska problem som uppstår då en biogasanläggning ska röta matavfall speciellt som matavfallet som kommer in till behandlingsanläggningen inte kan ses som ett homogent material. Cellwoods förbehandlingsteknik (se 0) skulle kunna fungera om man i så fall väljer att förbehandla en ren källsorterad fraktion.

Att vittrings- och korrosionsproblem förekommer på de flesta biologiska behandlingsanläggningar som tar emot matavfall är känt sedan tidigare [2]. Vad som vore intressant att gå vidare med är att titta på korrosion på metalliska material som finns både på insamlingsfordon och i behandlingsanläggningen.

6 Slutsatser

Problem med insamling av matavfall kan delas upp i två delar, dels en mjuk del och dels en ”hård” teknisk del. Med mjuka frågor avses bland annat information, sorteringsvilja etc. I den här rapporten har vi valt att fokusera på de tekniska frågorna.

Sorteringen börjar i köket hos brukarna. För hushållen är det viktigt att ha rätt påshållare för respektive påse för bästa funktion. I denna undersökning visade det sig att bioplastpåsen har vissa brister. Många av bristerna är knutna till leverantören/tillverkaren vilket leder till att dessa frågor inte bör bli aktuella att vidareutveckla inom Waste Refinery. Till exempel hållbarhet, avsaknad av knythandtag, osäker leverans, svetsningen i påsens botten hamnar fel etc. Detsamma gäller för papperspåsen, många av bristerna är knutna till leverantören/tillverkaren som till exempel att klistret släpper, problem med limskarven, dåliga förslutningsmöjligheter etc. En fråga som inte knyts direkt till tillverkaren eller leverantören är frågan om standardisering av sorteringsutrustning. Många kökstillverkare har idag egen källsorteringsutrustning under diskbänken där påsarna sällan passar in. Det leder till att påsarna används på fel sätt. Ett viktigt projekt kan därför bli att samla avfallsbranschen och köksleverantörer för att försöka få fram en lösning på detta.

Felsortering, problem med mögel, fluglarver/flugor etc. kan gå att lösa med information. Till exempel att låta avfallet rinna av väl innan det iläggs i avsedd påse, ställa kärlen i skuggan m.m. Andra problem som har rapporterats såsom fastfrysning, vätska i botten av kärlet, problem med rengöring etc. kan knytas till tillverkare/leverantörer och bör inte heller det vara aktuellt för Waste Refinery.

Problem som har uppstått i samband med insamlingsfordon är bland annat korrosion. Inom det området pågår redan ett projekt inom Waste Refinery och biologisk behandling men som främst gäller behandlingsanläggningar (WR27). Ett fortsättningsprojekt kring fordon och metalliska material på behandlingsanläggningar kunde vara mycket lämpligt.

Ett problem vad gäller butiker är hur det förpackade materialet kan behandlas på bästa sätt. Det finns idag behandlingsanläggningar som kan behandla visst förpackat matavfall men fortfarande saknas lösning för glas.

Det finns många processtekniska problem som uppstår då en biogasanläggning ska röta matavfall speciellt som matavfallet som kommer in till behandlingsanläggningen inte kan ses som ett homogent material. Bättre och effektivare förbehandlingstekniker efterfrågas vilka kan ligga till grund för nya forskningsuppslag.

Allt som påverkar biogödselns- och kompostens kvalitet bör vara av intresse för Waste Refinery då kvalitetsfrågor är och kommer att vara stora frågor inom biologisk behandling.

7 Rekommendationer och användning

Tillverkare av påsar, kärl och sorteringsutrustning uppmanas till fortsatt utveckling av dessa produkter.

Förslag på framtida projektförslag vilka genererats genom detta projekt är:

- Standardisering av sorteringsutrustning för hushållsavfall
- Korrosionsproblem kring fordon och metalliska material på behandlingsanläggningar
- Bättre och effektivare förbehandlingstekniker

8 Litteraturreferenser

- [1] Anderzén, C; Avfall Sverige, personlig information 2001-02-17
- [2] Henriksson G; WR27 – Kartläggning av vittrings och korrosionsskador på biologiska behandlingsanläggningar, 2010
- [3] Ståleby O; Renova, Göteborg, Personlig information 2010-02-18
- [4] Skoglund H; Sobacken Biogasanläggning, Borås Energi och Miljö AB i Borås, Personlig information 2010-02-19
- [5] Smedlund L; Smedlunds Miljösystem AB, Personlig information, Intervju, 2010-02-05
- [6] Holmertz S; OptiBag Systems AB, Skriftlig information, 2010-02-24
- [7] Lekander O; Cellwoods Machinery AB, Skriftlig information, 2010-02-24
- [8] Sjöstrand M; Envac, Skriftlig information, 2010-02-25
- [9] Davidsson R; Heljestorps Biogasanläggning, Telefonintervju, 2010-02-18
- [10] Olsson H; NSR AB, Helsingborg, Telefonintervju 2010-02-22
- [11] Leksell N; Vafab Miljö, Svensk Växtkraft, Västerås, Telefonintervju 2010-02-22.
- [12] Edlund P; Skellefteå Biogasanläggning, Telefonintervju 2010-02-23
- [13] Olhans C; AB Borlänge Energi, Fågelmäyra komposteringsanläggning, Telefonintervju 2010-02-24
- [14] Edvardsson A., Jansson G; Atleverkets komposteringsanläggning i Örebro, Telefonintervju 2010-02-24

Bilaga A. Enkät**Kommun:****Namn på kontaktperson:****Telefonnummer till kontaktperson:****1. Insamling av matavfall från hushåll****1a. Typ av påse:**
 Papper

 Plast

 Bioplast

1b. Typ av påshållare inomhus:
 Ange modell, tillverkare etc.:

1c. Annat system (ex köksavfallskvarn)

Om annat system, beskrivs detta här:

1d. Har ni upplevt kvalitetsproblem vid insamling av matavfall från hushåll?
 JA NEJ
 1e. Om JA, ange vilken sorts problem ni upplever:

-
- Problem med påsens hållbarhet
-
-
- Problem med genomblötning av påsen
-
-
- Problem med plastpåsar runt kompostpåse (påverkar utsorteringsgraden)
-
-
- Andra problem

1f. Om andra problem, beskriv dessa så detaljerat som möjligt:**2. Villor****2a. Vilken typ/typer av insamlingssystem används för villor i er kommun?****System för insamling av matavfall (kryssa i de system som tillämpas):**

-
- Ventilerade kärl, antal hushåll:
-
-
- Täta kärl, antal hushåll:
-
-
- Flerfackskärl, antal hushåll:
-
-
- Optisk sortering, antal hushåll:
-
-
- Annat insamlingssystem, antal hushåll:

2b. Om annat insamlingssystem, beskriv detta här:
2c. Kärkens volym:
 2d. Har ni upplevt kvalitetsproblem med system för insamling av matavfall från villahushåll?
 JA NEJ
 2e. Om JA, ange vilken sorts problem ni upplever:

-
- Problem med mögel
-
-
- Problem med fastfrysning i kärnen
-
-
- Problem med flugor
-
-
- Problem med lukt
-
-
- Andra problem

2f. Om andra problem, beskriv dessa så detaljerat som möjligt:

3. Flerbostadshus

3a. Vilken typ/typer av insamlingssystem används i er kommun vid insamling av matavfall från flerbostadshus?

System för insamling (kryssa i de system som tillämpas):

- | | | |
|---|--------------------|--------------|
| <input type="checkbox"/> Separata kärl, | antal hämtställen: | |
| <input type="checkbox"/> Säckställ, | antal hämtställen: | |
| <input type="checkbox"/> Bates ställ, | antal hämtställen: | |
| <input type="checkbox"/> Stationär sopsug, | antal hämtställen: | |
| <input type="checkbox"/> Mobil sopsug, | antal hämtställen: | |
| <input type="checkbox"/> Strumpa Sophia, | antal hämtställen: | |
| <input type="checkbox"/> Optisk sortering, | antal hämtställen: | |
| <input type="checkbox"/> Underjordsbehållare, | antal hämtställen: | |
| <input type="checkbox"/> Annat system | antal | hämtställen: |

3b. Om annat system, beskriv detta här:

3c. Kärl för insamling:

Typ/Typen av kärlets volym: för kärlet:

3d. Har ni upplevt kvalitetsproblem med system för insamling av matavfall från flerbostadshus?

JA NEJ

3e. Om JA, ange vilken sorts problem ni upplever:

- | | |
|--|---------------|
| <input type="checkbox"/> Problem med mögel | |
| <input type="checkbox"/> Problem med fastfrysning i kärlen | |
| <input type="checkbox"/> Problem med flugor | |
| <input type="checkbox"/> Problem med lukt | |
| <input type="checkbox"/> | Andra problem |

3f. Om andra problem, beskriv dessa så detaljerat som möjligt:

4. Insamling av matavfall från storkök och restauranger

4a. Har ni kännedom om vilka typer av sorteringsutrustning i kök (hinkar, säckar, påshållare, påse, kärl, kvarn, etc.) som används vid insamling av matavfall från storkök och restauranger?

JA NEJ

4b. Om JA, beskriv de olika sorteringsutrustningarna som tillämpas så detaljerat som möjligt:

4c. Vilka system för insamling tillämpas:

Separata kärl Kvarn till tank Annat system

4d. Om annat system, beskriv detta här:

4e. **Kärl** för **insamling:**

Typ/Typen av kärl:

Kärlens volym:

4f. Har ni upplevt problem med ert/era insamlingssystem eller annat vid insamling av matavfall från storkök och restauranger?

JA NEJ

4g. Om JA, ange vilken sorts problem ni upplever:

- Problem med mögel
- Problem med fastfrysning i kärlen
- Problem med flugor
- Problem med lukt
- Problem med för vått matavfall
- Andra problem

4h. Om andra problem, beskriv dessa så detaljerat som möjligt:

4i. Känner ni till någon verksamhet som har hittat en riktigt bra lösning vid hantering av matavfall?

JA NEJ

4j. Om JA, beskriv de olika lösningarna så detaljerat som möjligt:

5. Insamling av matavfall från butiker

5a. Har ni kännedom om vilka typer av sorteringsutrustning i butiker (hinkar, säckar, påshållare, påse, kärl, kvarn, etc.) som används vid insamling av matavfall från butiker?

JA

NEJ

5b. Om JA, beskriv de olika sorteringsutrustningarna som tillämpas så detaljerat som möjligt:

5c. Vilka system för insamling tillämpas:

Separata kärl

Kvarn till tank

Annat system

5d. Om annat system, beskriv detta här:

5e. **Kärl** **för** **insamling:**
 Typ/Typen av **kärl:**
 Kärlens volym:

5f. Har ni upplevt problem med ert/era insamlingssystem eller annat vid insamling av matavfall från butiker?

JA

NEJ

5g. Om JA, ange vilken sorts problem ni upplever:

Problem med mögel

Problem med fastfrysning i kärlden

Problem med flugor

Problem med lukt

Problem med för vått matavfall

Andra problem

5h. Om andra problem, beskriv dessa så detaljerat som möjligt:

5i. Känner ni till någon verksamhet som har hittat en riktigt bra lösning vid hantering av matavfall?

JA

NEJ

5j. Om JA, beskriv de olika lösningarna så detaljerat som möjligt:

6. *Insamlingsfordon*

6a. Vad för slags insamlingsfordon har ni i er kommun?
Beskriv de olika insamlingsfordonen så detaljerat som möjligt:

6b. Har ni några egna unika lösningar som ni tillämpar i er kommun vad gäller insamlingsfordonen? (T.ex. för flerfacksbil, tillbyggnad inuti sopbilen för att förhindra att sopor hamnar i fel fack.) Beskriv de lösningarna så detaljerat som möjligt:

6c. Har ni eller har ni haft några tekniska problem med fordonen kopplade till ert insamlingssystem för matavfall (t ex fordonsproblem vid kyla, korrosionsproblem)?
Beskriv problemen så detaljerat som möjligt:

6d. Hur lång körsträcka är det mellan insamlingen och behandlingsanläggningen?
(km)

6e. Förekommer omlastning av matavfallet innan det kommer till behandlingsanläggningen?

JA NEJ

6f. Har ni upplevt problem med transporter vid insamling av matavfall?

JA NEJ

6g. Om JA, beskriv problemen så detaljerat som möjligt:

7. *Behandlingsanläggning för matavfall*

7a. Behandlas matavfallet i en biogas- eller kompostanläggning?

Biogasanläggning Kompostanläggning

7b. Vilken anläggning behandlar ert matavfall:

7c. När matavfallet kommer till behandlingsanläggningen, tillämpas någon teknik vid mottagningen (t.ex. påsöppnare, optisk sortering, etc.)?

JA NEJ

7d. Om JA, beskriv tekniken/teknikerna så detaljerat som möjligt:

8. *Arbetsmiljö*

8a. Har ni haft några problem med arbetsmiljö kopplat till insamling av matavfall (t.ex. tunga kärl/säckar, problem med infektioner i luftvägarna etc)?

JA NEJ

8b. Om JA, beskriv problemen så detaljerat som möjligt:

9. *Innovation och utveckling*

9a. Känner ni till några nya insamlingsmetoder för matavfall eller någon vidareutveckling av befintliga insamlingssystem?

JA NEJ

9b. Om JA, beskriv metoder/tekniker så detaljerat som möjligt:

Bilaga B. Insamlingssystem/sorteringsutrustning inom storkök och restauranger

- 10-liters plastbehållare med majsstärkelsepåsar. På väg att introducera vagn, 29 liters plastbox och 35 liters majsstärkelsesäck
- 22 l bärkassar och 45 l säckar för matavfall från San Sac
- San Sacs sorteringsvagnar för 45 l säckarna respektive påshållaren för 22 l kasse
- 45 l papperspåsar i San Sacs säckställ, "latrinkärlden" med biopåse, hinkar som bärs ut och töms i kärl med insatssäck (biopåse)
- 60 L gröna påsar eller vanliga gröna handelskassar alternativt ingår i separat tur då vilka påsar som helst kan användas
- Allt matavfall samlas in i en grön påse, det sker i alla hushåll och kök i kommunen
- Alla möjliga varianter, hinkar och påsar som sedan töms i kärl. Förekommer också att man drar in tomma kärl i köken för att kunna slänga direkt.
- Avfallskvarn med uppsamlingstank, insamling i kärl (140 l med papperssäck och krav på kylt utrymme) samt kyld komprimator är de system som används idag.
- Biologiskt nedbrytbara säckar av olika storlek
- Bioplastpåsar från Biobag som placeras i 37 liters plasttunnor från San Sac
- bioplastpåse i hink på rullställ är vanligt, vissa använder kärlet direkt
- biosäck, numera övergång till papperssäck, även hink förekommer
- De allra flesta använder säckstorlek 60 liter med hållare inne i köksdelarna och hämtningen sker i 240 liter ventilerade kärl
- De flesta använder plastpåsar/säckar. Vi tillhandahåller 40 liters s.k. restaurangpåsar som sätts i ställ på hjul som är anpassade för att använda vid arbetsplatserna i köken.
- De flesta har hinkar. Inga kvarnar mig veterligen.
- Det förekommer både kärl och papperspåsar i köken. Flera har stora papperssäcker i sina kärl i soprummen.
- Hur verksamheterna löser uppsamlingen i köken känner vi endast till från några verksamheter och där används hinkar, ibland placerade på rullvagnar. Avrinning kan t.ex. ordnas med bottenlös hink i ett durkslag som placeras på ytterligare en hink där lakvattnet samlas upp. En ensam kvinnlig "skolmattant" kan dock uppleva hela hanteringen som för tung.
- Här har vi tillåtit bioplastpåse och de flesta använder San sacs 50 l påse med deras hållare till som är en grön tunna på ställning.
- Kärl = PWS med Biosäckar i olika storlekar.
- Pappersäcker eller större pappkassar som slängs i samma typ av kärl som för hushållen.
- Påse, påshållare och ventilerade plastkärl.
- Påshållare används. Mindre kök använder bärkassar och trådhållare som hör till dem medan större kök använder San Sac hållare till 45 liter påsar.
- San Sacs säckhållare så kallad enkel o dubbelställ. Till ställen används både 22 och 45 l matavfallspåsar (säckar). Kärlden som då används är oftast 240 l ventilerade kärl eller 400 l täta kärl utan lock. Om matavfallet samlas i hinkar i köket brukar vi använda 350 l papperssäck i ett tätt 130 l. Två hämtställen har kvarn där matavfallet samlas i en tank.

- San Sacs vagn, 45 liters papperspåse. Kvarn-tanklösningar
- San Sac 45-liters säck med ställning, köpta eller ex lingonhinkar.
- San Sac box 25 liter samt biopåsar ingår i abonnemang. Alternativ större biopåse till sorteringskärl volym 40 liter förekommer eller större sorteringskärl utan påse men insatssäck i bioplats i avfallskärlet.
- San Sac Hink 37 Lit, Bioplast 50 Lit
- San Sacs enkla och dubbla vagnar + 45-liters papperspåsar, kvarnar, hinkar som töms direkt i 140 liters innersäck i kärlet
- San Sacs sorteringsvagn i kommunen kök
- Slänger papperspåsar med avfallet direkt i sopkärlet som i regel har insatssäck av papper
- Sortering i speciella kärl för matavfall samt sortering i kärl med blandning av matavfall och brännbart
- Större papperspåsar i hållare, hinkar av olika slag
- Sylthinkar, Vanliga hinkar (ovala i skolköken) och 140l kärl (gröna linjen).
- Säcker, kvarnar
- Säckhållare för 45l papperssäckar, ett fåtal har majspåsar då de har mycket blött avfall. Kvarnar till slutna tank
- Vagn med hållare för lite större papperspåse än i småhusen.
- Vi har i många år använt ett system där matavfallet sorteras ut i hinkar och läggs i ett tätt kärl utan påsar. Vid hämtning tas hela kärlet in och byts ut till ett nytvättat. Det fulla kärlet töms och tvättas. Men håller nu på att gå över till påsar papper, eller bioplast.
- Vi tillhandahåller plastbehållare och papperspåsar

Bilaga C. Insamlingsystem/sorteringsutrustning i butiker

- 10-liters plashållare med majsstärkelsepåsar
- 45 l papperssäcker
- Alla möjliga varianter, hinkar och påsar som sedan töms i kärl. Förekommer också att man drar in tomma kärl på lagret för att slänga direkt.
- Bioplastpåse, sorteringsställ från San Sac
- De flesta livsmedelsbutiker lägger förpackad mat i containrar som vi hämtar. Eftersom maten är förpackad används inte någon hållare för det.
- Har uppfattningen att det är vanligast att tömma lådor i kärnen, antingen i soprummet eller att kärnen står vid olika stationer på lagret när de sorterar.
- Hink med säck vanligast
- Hinkar och 140 l kärl via SÖRAB tjänsten Gröna Linjen.
- Hur verksamheterna löser uppsamlingen i köken känner vi endast till från några verksamheter och där används hinkar, ibland placerade på rullvagnar.
- Här har vi tillåtit bioplastpåse och de flesta använder San Sacs 50 l påse med deras hållare till som är en grön tunna på ställning.
- Kärl 140 l kärl i huvudsak, kylt utrymme
- Kärl och biopåsar i olika storlekar
- Majsstärkelsepåsar och hink
- Matavfall från butiker hanteras i de flesta fall i kärl och i enstaka fall i container. Det mesta hanteras i vanliga svarta sopsäckar som läggs i kärnen/container. Vi tar sedan bort plasticsäckarna och förpackningarna runt avfallet i förbehandlingen innan rötkammaren. Vi kan ta emot förpackat material där förpackningen är av papper, plast och plåt. Dock ej glas och de stora wellpapplådorna som används i transporten.
- Papperssäcker i kärl
- Pappsäckar eller större pappkassar som slängs i samma typ av kärl som för hushållen.
- Plastkärl och påshållare papperspåsar
- Plastpåsar, optisk sortering
- PWS 140 liters kärl eller 45 liters påsar i hållare
- Rakt ner i kärl
- Samma system som för restauranger/storkök
- San Sac box 25 liter samt biopåsar ingår i abonnemang. Alternativ större biopåse till sorteringskärl volym 40 liter förekommer eller större sorteringskärl utan påse men insatssäck i bioplats i avfallskärlet.
- San Sac Hink 37 l, Bioplast 37 l
- San Sacs säckhållare så kallad enkel o dubbelställ. Till ställen används både 22 och 45 l matavfallspåsar (säcker). Kärnen som då används är oftast 240 l ventilerade kärl eller 400 l täta kärl utan lock. Om matavfallet samlas i hinkar i köket brukar vi använda 350 l papperssäck i ett tätt 130 l. Två hämtställen har kvarn där matavfallet samlas i en tank.
- Biologiskt nedbrytbara säcker av olika storlek.
- Slänger direkt i kärlet, oftast med säck
- Slänger direkt i kärlet. En del har en säck i kärlet, men inte alla.

- slänger papperspåsar med avfallet direkt i sopkärlet som i regel har insatssäck av papper
- Säckhållare för 45 l papperssäcker

Bilaga D. Insamlingsfordon för matavfall.

Fordonstyper vilka kommunerna redovisat i enkätsvar, totalt 70 st olika varianter vilka gäller för 80 kommuner.

1-facks, 2-facks, 4-facksbilar baklastare. Aggregat, Norba, NTM, JOAB, Slambil vid kvarnar, Kranbil till djupbehållare
 2 st Mercedes Econic Biogas. Den ena är en baklastare och den andra är specialbyggd (Hylast) för matavfallsinsamling.
 2-fackade bak- resp sidlastare, Norba 300 och MF35, Zetterberg, NTM-skåp
 2-fackade sid- resp backlastare Scania sidlastare, Volvo F6
 2-facks baklastare på flerbostad och 2-facks sidolastare hos villor. Använder även en-facks baklastare för containrar och viss insamling av matavfall. En-facks är inte optimalt för insamling av matavfall eftersom det uppstår praktiska problem när man behöver klossa om matavfallskärl pga felsortering eftersom man då måste dit med en annan bil. 2-facksbaklastarna baklastaren har utrustats med gardiner och fläktar för att suga bort partiklar (bla mögel) som frigörs när kärnen töms.
 2-facks baktömmare
 2-facks komprimerande fordon
 3 st baklastande 2 facksfordon och 1 st sidlastande 2 facksfordon
 3 st NTM Sopbil (gas) Mercedes 4-fack Baktömning, 6 st Filborna Sopbil Mercedes 4-fack Sidolastare, 4 st Sopbil (gas) Vo FL 6 4-fack Sidolastare, ett gäng sopbil Mercedes 2-fack Baktömmande
 4-facks- och 3-facksfordon
 Allt sker på entreprenad - Sidhämtare främst för småhus och baklastare främst för flerbostadshus och verksamheter
 Bak- och sidlastande tvåfacksbilar
 Baklastade sopbilar
 Baklastade sopbilar ordinarie model
 baklastande bil tvåfacksbil
 Baklastande euro 5 enfacksbil
 Baklastande fordon med våg
 Baklastande komprimerande
 Baklastande komprimerande tvåfacksbilar med kärlyft och vågutrustning
 Baklastande sopbil
 Baklastare med möjlighet till kajhämtning. Kranbil för nedgrävda behållare
 baklastare med våg
 Baktömmande och komprimerade
 baktömmande 2-facks
 Biogasdrivna komprimerande baklastade fordon för kärltömning samt dieseldriven slamsugbil för matavfallstanken.
 Delat återvinningskåp
 diesel, baklastande
 En- och två delat baktömmande, Frontlastare, Sidolastare och en separat bil för kompost.
 En och tvåfacksbilar
 En- och tvåfacksfordon, tankfordon, lastväxlare
 Enfack- och tvåfacksbilar, sopsug samt sugbil för kvarnat matavfall. Kranbil för tömning av underjordsbehållare.

entreprenad RagnSells

Flaklastbil

Flerfacksbilar

Fyrfacksbilar, enfacksbilar, snart tvåfacksbilar, rotopressbil, slamsugningsbil

För hushållens matavfall: Mercedes- Benz biogas bil, med NTM skåp, lakvattenstank och uppsamlingsränna. För verksamhetens matavfall: Mercedes-Benz biogasbil, tätbil med kajtömmning.

Komprimatorfordon: baklastare och sidlastare

Komprimerande fordon, baklastande.

Mercedez biogas

Pick-up hos villakunder, komprimerande baklastare och en toppmatad baklastare som används mest till restauranger som har blött avfall. Letar efter ett alternativ till pick-upen.

Sidlastande 2-facksbil, baklastande 1-facksbil och baklastande 2 facksbil. Biogasdrivna.

Slambil

Slamsugarbil

sopbil med sidotömmande fack bakom hytt

Sopbilar med två fack

Särskild bil för insamling av matavfall, dieseldriven med emissionskrav Euro 5. Drivmedel 100% RME. Fordonsvåg finns monterad och allt matavfall vägs och registreras på respektive kund.

traditionell baklastare (gas), kranbil, mobil sopsug, sugbil, specialfordon för restaurang (gas) se nedan

traditionella enfacksfordon, traditionella tvåfacksfordon, samt tvåfackare som har matavfallsfacket längst fram och som är sidlastande. samtliga gasbilar

tvåfackade bak- och sidolastare, kranbil med flak (snart får vi kran för moloktömmning, på vanlig sopbil som även tömmer storbehållare), enfackad sopbil för verksamhetens kompost

Tvåfackbil

Två-facks baklastare

Tvåfacks baklastare och tvåfacks sidolastare samt vanliga baklastare på glesbygden.

Tvåfacks sidlastare och tvåfacks baklastare, alltså konventionella sopbilar. Förl Molok används kranförsedd sopbil.

Tvåfacks sidlastare, tvåfacks baktömmande, enfacks baktömmande (tätta skåp) som kan hämta från kaj.

Tvåfacksbaklastare

Tvåfacksbil

Tvåfacksbilar

Tvåfacksfordon både sido och baklastare

Vanlig enfacksopbil

vanlig komprimerande sopbil.

Vanlig sopbil optisk sortering på avfallsanläggningen

Vanliga komprimerande sopbilar

Vanliga sopbilar med täta skåp.

Vanliga sopbilar som har gjorts tätare

Vanliga sopbilar, ett fack

Vi har 2-facksbilar till villor och hyreshus. Till storkök har vi en enfacksbil

vanliga sopbilar (diesel) och Sitas Gröna linje för verksamheternas matavfall, biogas.

Underjordsbehållare töms med kranbil.

Villa: Enfacks sidlastare. 2- och 3-facksforddon för verksamheter. Baktömmande enfacks bil för kärl, säck och container.
villor tvåfack, övriga enfack
Övervägande tvåfackade biogasdrivna sidlastare samt baklastare av märket Mercedes med NTM skåp.

Bilaga E. Tekniska problem med fordonen relaterade till insamling av matavfall

Läckage

- Pressvattenläckage/läckage av lakvatten
- Läckage av vätska vid tätningslisterna på skåpet på bilen. Var ett problem som uppstod direkt när bilen var ny. Lösningen innebar att inte komprimera avfallet så mycket samt att installera låda under listerna som fångar upp läckaget
- Läckage kan förekomma om visst restaurangavfall samlas in i vanlig baklastare. För detta våta avfall kommer vi att använda rotorpressbilen.
- Spill
- Tvåfacksbilarna läcker och har ibland svårt att mata in avfallet om det blir för vått.
- Läckage från listerna på skåpet på fordonen. Lämnar kvar "spyor" på marken efter tömning som uppskattas av fåglar men inte av kunderna. Uppstod direkt när bilarna var nya. Lösningen var att inte komprimera avfallet lika mycket samt att se till att alla fordon utrustas med låda under skåpet som fångar upp allt läckage så att det inte når marken.

Kyla/fastfrysning

- Problem med kyla, fastfruset och förslitningsskador
- Kan ibland bli så att avfallet hamnar i fel fack på sidolastaren, antingen på grund av att chauffören råkar skifta facken fel eller så kan armen fastna om det är kallt.
- Chassiet från NTM & Joab hydrauliken är känsligare vid stark kyla. Volymen i hydraulsystemet är mindre pga. av biogasdrift vilket påverkar kärllifftar och rörliga delar på aggregatet. Tar lång tid att komma upp i arbetstempo vid kyla. Kan lösas med +/-0 gradigt garage dock osäkert om detta kan kombineras med långsamtankning av biogas då det måste vara ventilerat.

Fordonsutformning

- Vi har det organiska avfallet i ett litet fack uppe i fyrfacksbilarna vilket begränsar mängden hämtställen då det blir så tungt att plåten ner till andra facket bågnar.
- Kan ibland bli så att avfallet hamnar i fel fack på sidolastaren, antingen på grund av att chauffören råkar skifta facken fel eller så kan armen fastna om det är kallt.
- Lutningen på kärlet vid tömning med NTM aggregat är ej så stor. Vidare går det ej att slå kärlet mot bommen vid tömning av kärlet pga. svag kraft vid "dunkning". Biogasdrift är ännu ej helt moget på marknaden vilket skapar driftproblem. Framförallt med ventilstyrningen av gasen något som orsakar problem. På grund av att det i Sverige endast finns 1 leverantör (Mercedes) finns brister i serviceorganisationen som skapar stillestånd längre än nödvändigt samt att vi i har en allt för liten verkstad för Mercedesbilarna. Joab-aggregaten fungerar bättre vid tömning pga. av bättre konstruktion för tömning av delade kärll. Kärlden går sönder då lyften är delad och inte går jämt varvid kärlden vinklas mot bommen och trycket då inte blir jämt fördelat över bommen locken går då lätt sönder speciellt vid kyla då plasten blir styvare. Detta problem förekommer nästan inte alls på Joab aggregaten då endast 1 kärlyft arbetar vid tömning av 2 facks kärll.
- 1-facksbilar är inte optimalt för insamling av matavfall eftersom det uppstår praktiska problem när man behöver klassa om matavfallskärll pga. felsortering eftersom man då måste dit med en annan bil.

Korrosion

- Korrosion. Golvet håller inte lika länge och får lägga plåtar för att förstärka det. Att det skvätter ut ur vaggan.

Övrigt

- Lingivarna på Norbabilarna har en tendens att gå sönder. All metall rostar fortare i facken där matavfallet ligger.
- Det organiska som är vått åker inte ut vid tömning pga att det vibrerat fast
- 2-facksbaklastarna: baklastaren har utrustats med gardiner och fläktar för att suga bort partiklar (bl.a. mögel) som frigörs när kärnen töms.

Bilaga F. Intervjuer med biologiska behandlingsanläggningar

Heljestorps Biogasanläggning i Vänersborg [9].

Heljestorps Biogasanläggning i Vänersborg tar emot matavfall insamlat i gröna plastpåsar. När matavfallet kommer till anläggningen sker först en sortering av röda (brännbart) och gröna plastpåsar. Efter sorteringen går påsar innehållandes matavfall till en påsöppnare och vidare till en sikt där den mesta plasten avskiljs. Efter magnetavskiljare och kvarn går avfallet till blandaren/hygieniseringen där ytterligare plast avskiljs genom siktning. Rötresten går till en skruvavvattnare där den sista delen plast avskiljs. Uppskattningsvis 10 % av matavfallet går förlorat genom plastavskiljningen i sikten och blandtanken. En liten del rötrest bortförs även med plasten i skruvavvattnaren. Heljestorp tar även emot andra påsar med försorterat matavfall, exempelvis papperspåsar, men detta går till en separat insamlingsficka och sedan direkt till påsöppnaren. Pappret mals ner i kvarnen och fungerar som en kolkälla i röt-kammaren.

Anläggningen är byggd för systemet att sortera röda och gröna plastpåsar och sorteringen fungerar mycket bra så länge avfallet stannar inne i påsen. Problem som uppstår beror främst på att påsar öppnar sig före sorteringen. Avfallet kan då blockera eller på annat sätt störa separeringen. När anläggningen var ny fanns problem i form av att annat avfall än sorterat hushållsavfall kom med in i sorteringen. Dessa problem har dock i stort sett helt försvunnit, allteftersom konceptet med att sortera avfall blivit accepterat av hushållen och hushållen fått en större kunskap om hur man sorterar. Heljestorp har även drivit en stor informationskampanj riktad mot hushållen, vilken resulterade i att problemen med öppna/trasiga påsar minskade.

Påsarnas kvalitet är viktig för att systemet ska fungera bra. Vid insamlingen får bilarna komprimera max 350 kg/m³ för att påsarna inte ska gå sönder i bilen. Påsarna måste vara starka och ha rätt färg. I de fall då kommunen sköter inköpen av påsarna uppstår sällan några kvalitetsproblem, men när handlarna själva köper in påsar kan det hända att de är av för låg kvalitet. Vid dessa tillfällen tar Heljestorp kontakt med den aktuella tillverkaren av påsen. Tillverkarna, som är en handfull lokala, vill undvika att man går ut med rekommendationer till hushållen/handlarna om att inte köpa deras påsar. Tillverkarna av plastpåsar tillmötesgår därför de krav som Heljestorp ställer, bl.a. genom att skicka färgprover till anläggningen. Påsar av förnyelsebart material har efterfrågats i 10 år.

NSR AB, Helsingborg [10]

NSR AB har ett system som är byggt på hantering av matavfall i papperspåsar. När påsarna kommer in till anläggningen töms de på ett matarbord. På detta sitter tre sprättvalsar som luckrar upp, fördelar avfallet jämnt in till kvarnen. Kvarnen är en höghastighetskross med 80 mm rundhål. Därefter går matavfallet via en skruv till

pulperen, som är en sorts mixer där avfallet vispas runt i hög hastighet under 15-20 minuter samtidigt som vatten piskas in. Detta slår söder avfallet ytterligare. Slurryn leds därefter till en bufferttank med omrörare för att ge plats åt en ny påfyllning i pulperen. Efter bufferten leds slurryn till en press för avvattning där vätska pressas ut innan det går vidare till rötning.

Eftersom systemet är avsett för papper och matavfall uppstår problem när plast eller tyg material kommer med. Det sega trådiga materialet fastnar på sprättvalsarna. Det fastnar också i gallret i kvarnen. Ytterligare skapar plast och tyg klumpar som stör givare i pulperen. I bufferttanken fastnar det på omröraren och bildar en tjock klump och om denna klump lossnar kan den orsaka stopp i efterliggande slangpump. NSR har problem med plast och annat olämpligt material i matavfallet och det avhjälps genom frekvent underhåll av ovan nämnda delar. En gång per vecka rengörs blandare, valsar, galler mm. Effekten av den informationskampanj som genomfördes när systemet sattes i drift har klingat av och NSR har initierat en ny kampanj för att förbättra situationen. Trots allt är de relativt nöjda med systemet. De är nöjda med sönderdelningen i höghastighetskvarnen, en kvarn utvecklad för träflisning. Fördelar med att ha papperspåsar är att papper inte utgör något problem i biogödseln.

NSR tror att det kan vara bättre att använda långsamgående blandare istället för pulperteknik. Det kanske behövs en närmare utvärdering och jämförelse av de båda teknikerna.

Vafab Miljö, Västerås [11]

Vafab Miljö tar emot tre olika slags substrat. Sorterat matavfall i papperspåsar, ensilage och fettavskiljarslam. Påsarna tippas på golvet i mottagningshallen (vilket har kapacitet för att buffra en veckas leveranser). Från mottagningshallen flyttas matavfallet vidare och tippas i en hammarkvarn och därifrån till en stjärnsikt där papperspåsar siktas ut och går till förbränning. Matavfallet ramlar ner på ett så kallat buffertband (långsamgående transportband) vilket tar med sig matavfallet till en skruvmatare och sedan vidare till en turbomixer. I turbomixen blandas matavfallet med vatten (vattnet fylls på först och sedan matavfallet). Slurryn som bildas förs därefter till ett sandfång som inleds med ett fint galler. Gallret kammar av det material som inte går igenom och den avkammade fraktionen pressas på vatten och går sedan till förbränning. En kvarn sönderdelar matavfallet ytterligare innan det går vidare till en bufferttank och sedan fortsätter till hygienisering och rötanläggning.

Vafab Miljö har vissa problem med att sand och grus kommer in i systemet. Sandfånget samlar upp det mesta men inte allt. Sanden ger slitage på främst pumpar. Deras vandrande golv, som är tillverkat av aluminium, där matavfallet orsakar korrosionsproblem. Golvet är dock på väg att bytas ut. Ytterligare problem är att "ormar" bildas på turbomixarna men idag bedöms det inte som något stort problem. Problemen har minskat efter att Vafab Miljö har lagt om driften. Vafab Miljö tycker att det är pedagogiskt riktigt att använda papper för insamling av matavfall. Det är bra att ha en stor buffertplats i mottagningshallen vid eventuella haverier.

Vafab Miljö efterfrågar ”enklare system”, nuvarande system innehåller många komponenter. Pulingtekniken är intressant då den ger stor kapacitet och lite rejekt. Andra frågor som Vafab Miljö efterlyser svar på är hur får man bättre sandborttagning och hur kan man behålla hög TS med låg viskositet.

Skellefteå Biogasanläggning [12]

Skellefteå kommun äger en biogasanläggning där de tar emot matavfall från hushåll i bioplastpåsar (majsstärkelse), papperspåsar från grannkommuner, slaktavfall och fettavskiljarslam. Påsarna tippas i en mottagningsficka där matavfallet skruvas vidare till turbomixer med tillsats av vatten. Avfallet går vidare till ett rensgaller och sedan till ett sandfång. Rensgallret fångar upp fragment >15 mm och i sandfånget sjunker tyngre fragment som sten och grus. Den bräddade strömmen går till en dispegerare (Cellwood) som är en kvarn där materialet mals ner till en slurry. Det förs sedan vidare till bufferttank, hygienisering och rötkammare. Slaktavfallet går direkt till dispegeraren. Efter rötkammaren avvattnas rötresten och torkas till pellets.

Bioplasten och annan plast fastnar på propellrar. Tidigare fick de rensa turbomixarna en gång/vecka, men efter att de tagit bort en del utrustning i dessa sker fastsättning av bioplast mer sällan. Idag används mixarna istället som blandtankar. Innan de installerade rensgallret hade de problem med plastmaterial i rötresten. Nu samlas detta upp i rensgallret, men det är för blött för att förbränna och för kontaminerat för kompostering. För tillfället försöker de med avvattning och förbränning av detta material. Mycket matavfall fastnar också i rensgallret, uppskattningsvis 25-30% av påsarna och dess innehåll. Skellefteå tror att problemen är samma för papperspåsar. De har inte kunna genomföra någon test med enbart papperspåsar.

Utvecklingsområden är bl.a. logistiken, vilken är A-O. Bilarna kommer in samtidigt istället för jämnt fördelat över hela dagen, detta skulle säkerligen avhjälpas om det fanns en större mottagningshall eller ett mellanlager. Det vore också intressant att ta reda på vart det är bäst att mala materialet. Optimering av omrörningen är en annan fråga som bör utredas. Om t.ex. fettavskiljarslam tas emot bör linan vara isolerad och eventuellt uppvärmd för att fett inte ska stelna. Det är den inte idag vilket leder till höga energikostnader.

Kompostanläggningar

Borlänge Energi, Fågelmyra komposteringsanläggning [13]

På Fågelmyra komposteringsanläggning tas matavfallspåsar emot av både papper, plast och bioplast. Påsarna kommer först in till en mottagningsficka och skruvas därifrån till en sönderrivare och magnetavskiljare. Efter kompostering siktas materialet för att få bort alla föroreningar.

De har inga stora problem med att felaktigt avfall kommer med, men problem uppstår om tyg kommer med in i processen vilket gör att skruvar fastnar. En första kontroll sker vid insamlandet av soporna. Ett problem är plastetiketter som sitter på frukt och

glas, detta är tekniskt svårt att sikta bort och är ett problem i slutprodukten. Fördelarna är att de använder papperspåsar och att de klarat certifiering för SPCR 152.

Anläggningen tycker att det behövs mer forskning kring utformningen av insamlingskärlen avseende mögelproblem, ergonomi mm.

Atleverkets komposteringsanläggning Örebro [14]

I en mottagningshall blandas papperspåsar med hushållens matavfall med flisat material från bl.a. trädgårdsavfall till en deg. Sedan bearbetas degen med en ALLU-skopa. Materialet lastas i boxar för kompostering och töms sedan i strängar för eftermognad. Produkten siktas för att separera plast och större bitar. En vindsiktning separerar plastmaterial som går till förbränning. Större bitar går tillbaka till komposteringen för en ny omgång. Avfallet kontrolleras, att det inte innehåller felaktigt material, i flera steg under insamling och förbehandling.

De har inte problem med felaktigt avfall. Anläggningen fungerar väl. De är certifierade enligt SPCR 152. De oroar sig för att få med glas in och har små problem med fruktetiketter.



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