

Källsortering och insamling av biologiskt nedbrytbart avfall

Underlagsrapport till uppdrag om ett ekologiskt hållbart
omhändertagande av avfall

Naturvårdsverket
Kundtjänst
106 48 Stockholm
Tfn: 08-698 12 00
Fax: 08-698 15 15
E-post: kundtjanst@naturvardsverket.se

www.naturvardsverket.se
Miljöbokhandeln: www.miljobokhandeln.com

ISBN 91-620-5195-4.pdf

© Naturvårdsverket 2002

Förord

Föreliggande rapport har under år 2001 tagits fram som underlag till Naturvårdsverkets regeringsuppdrag om ett ekologiskt hållbart omhändertagande av avfall. Rapporten beskriver och analyserar olika aspekter på återvinning av biologiskt nedbrytbart avfall. Syftet har varit att ge en bild över vilka förutsättningar som bör vara uppfyllda för att en lämplig utbyggnad av återvinningen av i första hand matavfall kan komma till stånd.

Rapporten utgör ett viktigt underlag till den analys och de förslag på nationell nivå som Naturvårdsverket redovisar i rapport 5177. Rapporten kan även utgöra ett stöd för de kommuner och företag som överväger eller har infört återvinning av biologiskt nedbrytbart avfall.

Åke Jorild, Karolina Andersson och Henrik Tideström, samtliga vid VAI VA-projekt AB, är ensamma ansvariga för innehållet i rapporten.

Stockholm i september 2002
Naturvårdsverket

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	BAKGRUND	3
2.	INLEDNING.....	3
2.1	Syfte.....	3
2.2	Avgränsningar	3
3.	SYSTEM FÖR KÄLLSORTERING OCH INSAMLING	4
3.1	En behållare	4
3.2	Två behållare	7
3.2.1	Tvåbehållaresystem med plastkärl.....	7
3.2.2	Tvåbehållaresystem med papperssäckar	10
3.2.3	Combi System.....	12
3.3	Sopsug	13
3.4	Avfallskvarn och tank	14
3.5	Avfallskvarn och ledningssystem.....	16
3.6	Återvinningscentraler.....	17
4.	FORDON.....	17
4.1	Olika typer av fordon	17
4.1.1	Baklastare	17
4.1.2	Sidlastare	18
4.1.3	Flerfacksfordon	18
4.1.4	Combi System.....	18
4.2	Miljöpåverkan	19
4.3	Erfarenheter	19
5.	INFORMATION	20
6.	SORTERINGSUTBYTE OCH -KVALITET	21
7.	KOSTNADER.....	21
8.	INTERNATIONELL UTBLICK	22
9.	CERTIFIERINGSREGLER OCH EU-DIREKTIV	23
9.1	RVF:s certifieringsregler för kompost och rötrest	23
9.2	EG-direktiv för biologisk behandling av bioavfall	24
10.	SAMLAD UTVÄRDERING	25
10.1	Allmänt	25
10.2	Användningsområden	25
10.3	Flexibilitet	26
10.4	Teknik.....	26

10.5	Arbetsmiljö/hygien	27
10.6	Kundperspektiv/hygien	27
10.7	Kvalitetssäkring	27
11.	REKOMMENDATIONER OCH FÖRSLAG TILL FÖRBÄTTRINGAR.....	28
11.1	Allmänt	28
11.2	Bioavfall från hushåll	28
11.2.1	En- och tvåbehållaresystem	29
11.2.2	Sopsug.....	30
11.2.3	Avfallskvarn och tank.....	30
11.2.4	Avfallskvarn och ledningssystem	30
11.3	Bioavfall från storkök, restauranger och handel	31
11.3.1	En- och tvåbehållaresystem	31
11.3.2	Sopsug.....	31
11.3.3	Avfallskvarn och tank.....	31
11.3.4	Avfallskvarn och ledningssystem	31
11.4	Fordon.....	31
11.5	Samlat behov av utveckling och nytänkande	32
12.	DISKUSSION OM MÖJLIG UTBYGGNAD	33
12.1	Allmänt	33
12.2	Bioavfall från hushåll	33
12.3	Bioavfall från storkök, restauranger och handel	35
13.	REFERENSER.....	36

1 BAKGRUND

Regeringen gav i december 2000 Naturvårdsverket i uppdrag att utreda ”om ekologiskt omhändertagande av avfall”. I uppdraget ingår bl.a. att redovisa om det finns behov av en förändring av styrmedel för att uppnå de övergripande målen för avfallshanteringen. Av intresse i sammanhanget är särskilt styrmedel som stimulerar en balanserad användning av metoder för materialåtervinning, energiutvinning och biologisk behandling.

I regeringsuppdraget anges att det finns tydliga indikationer på att omställningen av avfallshanteringen inte har skett i den takt som bedömdes rimlig när bl.a. besluten om förbud mot att deponera brännbart och organiskt avfall fattades. Regeringen anför vidare att det finns tydliga tecken på att en alltför ensidig utbyggnad av avfallsförbränning håller att på ske på bekostnad av andra metoder för omhändertagande.

Inom ramen för en utredning om insamling och behandling av biologiskt avfall har Naturvårdsverket uppdragit till VA-PROJEKT att utreda förutsättningar kring insamling av biologiskt avfall.

2 INLEDNING

2.1 Syfte

Syftet med utredningen är att lyfta fram långsiktigt lämpliga metoder för källsortering, insamling och transport av biologiskt avfall samt att belysa möjlig utbyggnad av insamling av biologiskt avfall i Sverige.

2.2 Avgränsningar

Utredningen omfattar biologiskt avfall från hushåll inklusive trädgårdsavfall samt storkök, restauranger och handel. Med biologiskt avfall menas här avfall som kan behandlas genom kompostering eller rötning. För enkelhetens skull kallas biologiskt avfall i fortsättningen för bioavfall.

Beskrivningen av de olika metoderna för källsortering, insamling och transport av bioavfall utgår från att avfallet vid eller i närheten av fastigheten sorteras i två fraktioner, bioavfall och restavfall. Med restavfall menas det avfall som återstår efter sortering av farligt avfall, tidningar, förpackningar och bioavfall.

I en del kommuner finns i varierande utsträckning, förutom insamling av bioavfall och restavfall, även insamling av deponirest, farligt avfall samt tidningar och förpackningar vid fastigheten. Dessa system ingår inte i utredningen. De i utredningen beskrivna systemen kommenteras dock avseende bl.a. flexibilitet. Här granskas vilka möjligheter det finns att komplettera systemen med insamling av fler fraktioner.

Utredningen baseras på befintligt material kompletterat med muntliga uppgifter. Några nya undersökningar eller studier har inte gjorts. Rapporter och artiklar med

beskrivningar, utvärderingar och sammanställningar av källsorterings-, insamlings- och transportsystem har gått igenom. Intervjuer har gjorts med företrädare för ett antal av de kommuner, där insamling av bioavfall sker. De i kapitel 3 beskrivna aspekterna på de olika systemen kommer i stor utsträckning från dessa intervjuer. Under rubriken Förekomst och erfarenheter i de olika avsnitten i kapitel 3 redovisas ett begränsat antal kommuner och deras erfarenheter av respektive system.

Flera av de tekniska system som i dag förekommer är under utveckling och har endast i begränsad utsträckning utvärderats praktiskt. Kommunerna har endast undantagsvis använt mer än ett system parallellt inom samma kommun, vilket innebär att tillförlitliga, jämförande analyser till stor del saknas.

Utöver metoder för källsortering, insamling och transport såsom typ av påsar, säckar, behållare, hämtningsfordon m.m. samt informationsfrågor är frågor kring organisation och ledning av väsentlig betydelse för ett lyckat källsorteringsuppdrag. De senare frågorna berörs dock inte i denna utredning.

3 SYSTEM FÖR KÄLLSORTERING OCH INSAMLING

Källsortering och insamling av bioavfall kan ske med flera olika typer av system. I detta kapitel presenteras ett antal olika system med tekniska beskrivningar samt ett antal olika aspekter. Vilka aspekter som tas upp samt omfattningen av dessa är beroende av tillgängligt material och gör inte anspråk på att vara fullständiga beskrivningar av för- respektive nackdelar hos de olika systemen. De aspekter som belyses anges nedan.

- Teknik
- Användningsområde
- Arbetsmiljö/hygien
- Kundperspektiv/hygien
- Flexibilitet
- Förekomst och erfarenheter

Dessutom behandlas miljöpåverkan från källsortering, transport och insamling av bioavfall i ett särskilt avsnitt under kapitel 4.

3.1 En behållare

Teknik

System med **en behållare** bygger på användandet av olikfärgade avfallspåsar. Hushållen sorterar i köket; en påsfärg för bioavfall och en för restavfall. Samtliga påsar kastas sedan i ett och samma kärl eller sopnedkast. Sopkärl i soprum, sophus och utställda vid villatomtgränserna hanteras på samma sätt som då avfallet är osorterat. Sortering utförs i ett senare led med ett optiskt system som, med utgångspunkt från påsens färg, kan dela upp strömmen av avfallspåsar.

De kärl som används i dagsläget är tillverkade i plast för att göra dem lätta att transportera och rengöra. Alla kärl har en fals framtill så att de kan lyftas maskinellt vid tömning. Kärl kan indelas efter volym: Det finns kärl med ett stort hjulpar som har en volym på 90-400 liter och kärl med två mindre hjulpar som har en volym på 400-1000 liter.

De mindre kärnen har hittills varit utformade så att de kan placeras rätt antingen för boende eller för renhållningspersonal. Hjulaxeln sitter på samma sida som lockets gångjärn, som också fungerar som handtag. Numera finns kärl med tvådelat lock och gångjärn på sidorna. Det gör att kärlet kan placeras med både hjul och handtag utåt, vilket underlättar hämtningen.

Karakteristiskt för enbehållaresystem med optisk sortering är att befintligt renhållningssystem, både i fastigheten och vid insamling/transport, kan användas i bibehållet skick eftersom avfallsmängden fortfarande är densamma. Enda kravet är att behållaren måste vara av kärntyp. Befintliga kärl och sopnedkast kan användas. Generellt sett är enkärllsystem rent tekniskt lättare att etablera än system med separata kärl/säckar. Ingen ombyggnad krävs hos kunden, eftersom samma hämtningssystem kan användas. Systemet fungerar i alla miljöer, även i trång stadsmiljö.

Vid insamlingen kan befintliga fordon användas. Beroende på soppåsarnas kvalitet brukar ofta inte maximalt komprimeringstryck användas i insamlingsfordonen.

Den optiska sorteringsanläggningen är konstruerad enligt relativt ny teknik som kan medföra en del problem. Om dessa problem ska klassas som barnsjukdomar eller om de kommer att finnas även i framtiden är naturligtvis svårt att säga om. Efter sorteringen måste plastpåsarna med bioavfall sprättas upp och innehållet avskiljas från påsarna. Härvid följer en del av bioavfallet med plastpåsarna.

Användningsområden

Med enbehållaresystem används plastkärl i varierande storlek för insamling av bioavfall från hushåll.

Flexibilitet

System med en behållare har givna fördelar sett ur flexibilitetssynpunkt. Antalet olikfärgade påsar kan lätt utökas eller – om så situationen kräver – minskas, samtidigt som inbördes förändrade volymer inte skapar några problem. Kostnaden för utsortering av ytterligare en fraktion är lägre än om ytterligare en behållare skulle införskaffas. Ytterligare utsorterade fraktioner med optisk sortering kräver dock att hushållen kan hålla reda på vilken färg som ska användas till respektive fraktion.

Arbetsmiljö/hygien

Problem med dålig hygien i form av smutsiga och illaluktande kärl är vanligtvis små eftersom avfallet innesluts i plastpåsar. Det slutna förvaringssystemet kan

dock ge upphov till anaeroba processer i avfallet med dålig lukt vid avfallsbehandlingen. Om en påse är dåligt försluten, trasig eller går sönder i insamlingsledet (något som är relativt vanligt), kan luktproblem uppstå tidigare i hanteringen.

De kärl som används är vanligtvis ur arbetsmiljösynpunkt relativt dåligt utformade. Kärlen har ofta små och dåliga hjul. Vanligt är att handtagen är dåligt anpassade till personers olika längd. Locken till de flesta kärl är ”felvända”, vilket medför att avfallshämtarna måste vända kärlen för att det ska bli rätt för de boende, vilket medför ett onödigt vridmoment. Det slutna systemet medför att avdunstning från avfallet inte förekommer, vilket resulterar i ett tungt och blött avfall.

Det bör noteras att problemen med dåligt utformade kärl även gäller för osorterat avfall.

Kundperspektiv/hygien

Servicenivån för kunden vid användning av enbehållaresystem är mycket hög. Förutom sortering i olikfärgade påsar innebär systemet mycket små krav på ändring i kundernas beteende. I flerfamiljshus kan befintliga sopnedkast användas till allt avfall. Eventuella krav på kärllvätt av kunden minskar eftersom inneslutningen av avfall i plastpåsar gör kärlen mindre smutsiga och illaluktande. Pedagogiken i systemet kan dock ifrågasättas eftersom användningen av plastpåsar kan försvåra förståelsen för källsortering och kretslopp. Snarare krävs en god kunskap om systemet för att erhålla ett bra resultat.

Förekomst och erfarenheter

System med optisk sortering av avfallet har funnits längst i Borås, där det började införas 1991 (kallas även Borås-modellen). I Borås sköter kommunen distributionen av plastpåsar. Kostnaden för påsarna står för en stor del av den totala kostnaden för insamlingssystemet och tas ut via avfallstaxan. Enligt kommunen är det ca 10 % av hushållen som inte deltar i sorteringen, vilket yttrar sig i att bioavfallet läggs bland restavfallet. Vid den optiska sorteringen frånsorteras påsarna med restavfall, vilket innebär att avfall som inte ligger i påsarna hamnar bland bioavfallet. Vid övriga optiska sorteringsanläggningar frånsorteras påsarna med bioavfallet. Plockanalyser från 1994-96 har visat hög renhet på bioavfallet i påsarna, med en rättssorteringsgrad på nära 98 % i genomsnitt. Vid frånskiljningen av plastpåsar från det komposterbara avfallet följer 20-25 % av bioavfallet med påsarna.

I Falun började systemet införas 1995. De plastpåsar som används köps i handeln, styckevis eller på rulle, varför någon påsdistribution inte förekommer från kommunens sida. Bioavfallet ska läggas i en svart påse. I handeln finns bärkassar med svart insida, påsarna kan således användas för bioavfallet om de vänds ut och in. Särskilda svarta påsar kan också köpas. Kommunen menar att sortering av bioavfall på så vis innebär en aktiv handling, vilket bör ge god kvalitet på det utsorterade avfallet. Enligt kommunen har renheten på bioavfallet vid kontroll visat sig vara mycket hög. Kommunen anser att systemet fungerar relativt bra.

3.2 Två behållare

System med **två behållare** bygger på att avfallet placeras i två separata behållare, normalt med bioavfall i den ena och restavfall i den andra behållaren. Utöver normalfallet förekommer även delade kärl.

Med tvåbehållaresystem kan bioavfallet köras till behandling utan ytterligare sortering. Systemet kännetecknas av att stora ingrepp kan bli nödvändiga hos kunderna för att få plats med kärlen/säckarna - gäller dock inte delade kärl - samt att ett separerande insamlings- och transportsystem krävs. Hämtningen blir inte lika rationell som med enkärlssystemet.

Hos flerfamiljshus med sopnedkast måste beslut fattas om eventuell stängning av dessa och övergång till sophus eller liknande. Om sopnedkasten ska bibehållas krävs någon typ av speciallösning. I Göteborg har man utprövat en teknik som innebär att kunden, när denne ska kasta bioavfall i sopnedkastet, vrider på en spak på sopnedkastet. Nerkastet är försett med en skiljevägg i ett starkt syntetmaterial. Påsen med bioavfall leds då till en separat behållare genom att hamna på ”rätt” sida om skiljeväggen. Därutöver finns ett antal mer påkostade installationer med anordningar som styr de säckkaruseller som är placerade i sopschaktets nederdel.

Kostnaden för införande av systemet ligger i vissa fall till stor del hos abonnenten i form av ombyggda soprum. Systemet kan ge goda kontrollmöjligheter vad gäller sorteringen.

Flexibilitet

Systemet med separata kärl/säckar måste betraktas som relativt dåligt ur flexibilitetssynpunkt. Både kärldvolym och transportapparat är beroende av en väldefinierad volym varför varierande avfallsvolymer blir problematiskt. Systemet är också relativt oflexibelt när det gäller att utöka eller minska antalet fraktioner. Sammantaget tar flera kärl/säckar mer lokalyta än om samtliga fraktioner blandas i ett stort kärl. Största problemen ligger troligtvis på flerfamiljshus där investeringar i soprum och kärl kan ha skett utifrån ett tidigare bestämt antal fraktioner varför en ytterligare fraktion kan innebära mycket höga kostnader. Lösningar med flerfackskärl förekommer för att hålla kostnader och antalet kärl nere.

3.2.1 Tvåbehållaresystem med plastkärl

Teknik

I princip förekommer två typer av tvåbehållaresystem med plastkärl. Slutna system där avfallet förpackas i plastpåsar och slängs i tätslutande kärl. Öppna system där avfallet förpackas i papperspåsar (alternativt någon annan typ av nedbrytbar, luftgenomsläpplig påse) och slängs i ventilerade kärl med eller utan invändig papperssäck (alternativt annan typ av nedbrytbar, luftgenomsläpplig säck). Enfamiljshus utrustas med två separata kärl alternativt ett kärl med två separata fack. Flerfamiljshus utrustas med separata kärl.

De plastkärln som vanligtvis används är av samma typ som i enkärlnsystem, se avsnitt 3.1.

System med insamling i plastkärln är mycket robusta. Risk för trasiga kärln på grund av felaktig hantering, extrem väderlek etc. finns inte på samma sätt som vid användning av papperssäcker och säckställ. Av stor vikt för att system med separata plastkärln ska fungera tillfredsställande är rätt dimensionering av kärln. Kärln vid enfamiljshus är ofta endast fyllda till en mindre del, vilket gör det svårt att få effektivitet i tömningen.

En allt vanligare typ av behållare är djupuppsamlingsbehållare, även kallade storsäck eller molok (det sista egentligen ett firmanamn). Behållaren består av en helgjuten plastbehållare som delvis grävs ner i marken. Invändigt kläs behållaren med en kraftig ”lyftsäck” av vävburen plast och en engångssäck i tunnare plast. Tömningen sker genom att överdelen på behållaren vrids åt sidan och säckarna lyfts upp med en kran.

Användning av djupuppsamlingsbehållare tar förhållandevis liten plats eftersom bara 40 % av behållaren finns över mark. Nedgrävningen gör att temperaturen i behållaren, och därmed i avfallet, hålls relativt jämn, vilket motverkar luktproblem sommartid och fastfrysning vintertid. Behållarens storlek samt jämna och låga temperatur gör att tömningsintervallen kan vara långa.

Användningsområden

Plastkärln i varierande storlek används för insamling av bioavfall från hushåll, restauranger, storkök och handel samt även för insamling av trädgårdsavfall. För avfall från restauranger, storkök och handel används ofta en insatssäck i papper eller majsstärkelse. Djupuppsamlingsbehållare används vid en del rastplatser, men passar även för insamling av hushållsavfall vid flerfamiljshus. I Göteborgsregionen förekommer att bostadsrättsföreningar i radhus skaffar gemensamma behållare.

Arbetsmiljö/hygien

Smutsiga och illaluktande kärln förekommer. Kärnlvätt kan antingen utföras av kunden eller av kommunen eller dennes entreprenör. Som alternativ till kärnlvätt kan kärln förses med en innersäck. Används ventilerade kärln gör luftgenomströmningen att dålig lukt till viss del förebyggs. Erfarenheter från användning visar dock att luftgenomströmningen i ventilerade kärln vid inomhus placering blir i det närmaste obefintlig.

Liksom med enkärlnsystem förekommer små kärlnhjul, ej anpassade handtag och ”felvända” lock, vilket alltsamman försvårar arbetet.

För insamling av bioavfall från restauranger, storkök och handel används ibland stora kärln för att spara utrymme, med tunga dragningar som följd. För hämtning av avfallet används ofta dåligt anpassade baklastare varför hämtning och tömning

ofta är förenat med spill, nedsmutsning och dålig lukt. Personalen utsätts för damm och mikroorganismer från avfallet.

Med djupuppsamlingsbehållare hålls temperaturen i avfallet jämn och låg vilket minskar risken för luktproblem. Vidare kräver tömningsarbetet mycket liten kontakt med avfallet.

Kundperspektiv/hygien

För hushållen är systemet med separata kärl pedagogisk riktigt, eftersom det förmedlar att avfall inte ska blandas. I flerfamiljshus kan servicenivån minska genom införande av systemet om eventuella befintliga sopnedkast stängs. Flera kärl är förhållandevis platskrävande.

Kärllämning av bioavfall från restauranger, storkök och handel har fördelen att systemet redan är inarbetat för övrigt avfall. Systemet innebär ingen investering för kunden och ingen anläggning att sköta. Avfallet behöver inte sönderdelas. Systemet är dock förenat med flera problem för kunden; platsbrist, smutsiga och illaluktande kärl och dåligt fungerande insatsäckar. I dagsläget är kärllämning det enda system som inte är förenat med stora kostnader, vilket i praktiken innebär det enda tillgängliga systemet.

En nackdel med införande av gemensamma djupuppsamlingsbehållare är att avståndet till avlämningsplatsen vanligtvis ökar.

Förekost och erfarenheter

I Uppsala används ett separat slutet plastkärl med bioavfall i papperspåsar. Systemet anses fungera bra. När systemet började införas 1991 var detta det enda system som fanns tillgängligt. I dagsläget anses övergång till papperspåsar vara kostsamt. Trädgårdsavfall lämnas på återvinningscentraler.

I Hässleholm används delade plastkärl med bioavfall i papperspåsar. Hushållsnära hämtning sker av ett stort antal fraktioner vid all typ av bebyggelse, även enfamiljshus på landsbygden. Systemet med delade kärl började införas 1993 och valdes för att begränsa antalet kärl. Papperspåsar betalas av kunden själv. Även ICA-kassar av majsstärkelse får användas, kommunen anser dock att dessa påsar inte bryts ned lika bra som papperspåsar. I mån av plats får trädgårdsavfall lämnas i kärlet. Dessutom finns möjlighet till särskilt trädgårdsavfallsabonnemang. Systemet anses överlag fungera bra.

I Vafab-regionen¹ används system med papperspåsar och ventilerade kärl. Systemet infördes 1997-99. Påskostnaden står kommunerna för. Kostnaden för påsar står för en stor del av den totala kostnaden för insamlingssystemet och tas ut via avfallstaxan. I mån av plats får trädgårdsavfall slängas i kärlet. Systemet anses fungera väldigt bra. Plockanalyser som gjorts visar att bioavfallet inte innehåller farligt avfall och glas. Andelen felsorterat avfall är låg och består till större delen av papper och plast. Man har dock sett indikationer på att renheten

¹ Vafab = Västmanlands Avfallsaktiebolag

minskat något i takt med att den första ”introduktionsfasen” passerat, vilket tydligt visar på behovet av återkommande och kontinuerlig information. Vid den senaste plockanalysen år 2000 var rättsorteringsgraden i de flesta områden över 96 % och i några områden över 98 %. I ett område var rättsorteringsgraden ca 90 %. Problem med läckande påsar är små, troligtvis tack vare den stora informations-satsning kring hur påsarna ska användas som åtföljde införandet av systemet. Vintertid har problem med fastfrusna påsar förekommit. Detta problem antas härröra från kladdiga kärl som uppkommit på grund av dåligt förslutna påsar. Problemet anses till största del kunna lösas med information om påsanvändning och behovet av kärlltvätt. Djupuppsamlingsbehållare har prövats för bioavfall. Avfallet har varit mycket löst, vilket orsakat problem vid insamlingen av avfallet.

Örebro började 2000 införa ett system med ventilerade kärl och papperspåsar för enfamiljshusen. Flerfamiljshusen har kärl med en mindre stärkelsesäck inuti för att avfallet ska luftas (mellan kärl och säck finns en luftspalt). Innan införandet provades papperssäckar och säckställ. I huvudsak var det systemet bra, hygien var avsevärt mycket bättre. Men tyngre arbete och riskerna med engångsemballage gjorde att valet slutligen föll på kärldsystem. Dessutom kunde trädgårdsavfall i form av grenar och kvistar inte läggas i papperssäckarna. Systemet med bioavfall i papperspåsar är inte helt problemfritt. Mycket blött avfall kan orsaka läckage och trasiga påsar, problem som antas kunna lösas med information. Papperspåsar som används står kommunen för. Detta ger en möjlighet att nå ut med information (tryck på påsen) samt anses garantera god sortering.

3.2.2 Tvåbehållaresystem med papperssäckar

Teknik

System med papperssäckar är en variant av tvåbehållaresystemet med den skillnaden att bioavfallet placeras i papperspåsar (alternativt någon annan typ av nedbrytbar, luftgenomsläpplig påse) varefter avfallet placeras i säckställ klädda med papperssäckar. Kärl som kläs invändigt med säck räknas inte till denna kategori. Enfamiljshus utrustas med ett säckställ för bioavfallet och ett säckställ eller kärl för restavfallet. Flerfamiljshus utrustas med ett antal säckställ respektive säckställ/kärl för restavfallet.

I system med papperspåsar och –säckar är säckstället en av huvudkomponenterna. Dessa måste vara utformade för att klara avfallets tyngd, fukt och eventuella angreppsförsök från skadedjur. Sådana ställ finns i en mängd utföranden. I slutna uppsamlingsutrymmen kan enklare varianter av säckställ vara tillräckligt. Nyare typer av säckställ utrustas ofta med hjul för att lätt kunna rullas ut till tömningsfordonet. Med säckställ utan hjul lyfts säcken över till en särskild säckkärra för att sedan transporteras till fordonet.

Papperssäckar som används är våtstarka, vilket innebär att de håller sin bärighet en tid också i vått tillstånd. Det finns även vattenavvisande säckar som släpper igenom fukt från insidan. Fördelen med papperssäckar är att materialet blir torrare och därmed lättare. Fuktavgången kan ge upp till 40 % viktreduktion, som leder till färre transporter.

Fördelarna vid säckanvändning är liknande som vid användning av ventilerade kärl; avdunstning kan ske från materialet och luftgenomströmning förebygger dålig lukt. Vid inomhus placering används vanligtvis säckställ utan lock vilket ytterligare förbättrar luftgenomströmningen. Skillnaden mellan kärlanvändning och säckanvändning är främst hygieniska. Vid säckanvändning erhålls en ny och fräsch säck efter varje tömning, vilket garanterar god hygien och förebygger luktproblem och tillväxt av mögel och mikroorganismer. Användning av engångsemballage medför alltid en risk att säcken går sönder, även om dagens säckar till stor del minimerat denna risk. För att klara hållfasthetskraven är många säckkärror tunga och klumpiga. Lättare kärror finns men är i dagsläget förenade med relativt höga kostnader.

Användningsområde

Papperssäckar i säckställ används för insamling av bioavfall från hushåll. Avfall från restauranger, storkök och handel är alltför blött för att kunna insamlas i pappersemballage.

Arbetsmiljö/hygien

Det öppna systemet möjliggör avdunstning från materialet vilket ger ett lättare avfall. Säckställ för inomhus placering saknar lock vilket innebär att de kan placeras åt vilket håll som helst. Det onödiga vridmomentet som förekommer vid kärllämning undviks.

Gällande handtagen på säckkärror är dessa vanligtvis konstruerade så att kärrorna kan användas av alla oavsett längd. Säckar i ställ utan hjul medför många lyft för avfallshämtarna, även om säckarna transporteras på kärria till fordonet. Tungasäckar, små hjul på säckställ och dylikt kan förekomma på samma sätt som vid kärllämning. Dessa problem finns dock möjlighet att lösa genom mindre säckar och bra val av säckställ.

Kundperspektiv/hygien

Liksom vid användning av separata kärl är pedagogiken i systemet bra, eftersom systemet förmedlar att avfall inte ska blandas. Säcken är alltid ren och fräsch, vilket ger god hygien för både kund och personal. Säckställ för bioavfallet blir dock, liksom ett separat kärl, förhållandevis platskrävande. För flerfamiljshus kan servicenivån sjunka om eventuella sopnedkast stängs.

Förekomst och erfarenheter

I Helsingborg har flerfamiljshusen soprum med papperssäckar och säckställ. Systemet valdes efter ett omfattande test av kärl och säckställ år 2000 där 14 olika varianter testades. Erfarenheten från testade kärl var att de började lukta och fick invändig beläggning, kärllvätten fungerade dåligt. Systemet med utsortering av bioavfall är frivilligt, men för deltagande fastighetsägare finns krav på att de måste förse boende med papperspåsar. I stort fungerar systemet mycket bra. Påsar och påsställ hos hushållen fungerar utan anmärkning. Läckage från

papperssäckarna förekommer mycket sällan. De enstaka fall detta sker beror det ofta på mycket blött avfall, något som anses kunna lösas med information.

Göteborg använder för enfamiljshusen 60 l säckställ utan hjul med papperssäck för utomhus placering. Flerfamiljshus har 210 l papperssäck i 125 l säckställ med hjul, utan lock för inomhusplacering. Bioavfallet läggs i papperspåsar. Systemet började införas 1997 och valdes för att passa i kommunens efterföljande behandlingsmetod, kompostering. Trasiga påsar förekommer emellanåt men beror huvudsakligen på felaktigt användande av dessa. Papperssäcker och –påsar står kommunen för. Detta medför stora kostnader men ses om en kvalitetsfråga. Systemet får inte falla på att påsarna har för dålig kvalitet. Dessutom pressas priserna hela tiden på påsarna. Systemet fungerar i stort bra.

3.2.3 Combi System

Teknik

Combi system är ett papperssäcksystem som utvecklats för att förbättra arbetssituationen för renhållningsarbetarna, utan att göra systemet svårhanterligt för de boende. Systemet är uppbyggt så att hushållen utrustas med fasta stativ med lock på vilket säckställ av plastgaller fästs. Varje stativ har plats för extra säckställ. Vid tömning placeras ett nytt ställ med säck på en tom plats i stativet. Locket fälls över den tomma säcken och den fulla säcken tas, i sitt ställ, med till fordonet. Säckstället fungerar som en del av kärnan när materialet transporteras till fordonet. Säckställen tillhör inte hushållen utan förflyttas mellan fastigheter vid tömning.

Samma resonemang vid användning av Combi system gäller som vid användning av ”vanliga” säckställ; separering redan vid källan, god hygien tack vare engångsemballage, luftgenomströmning resulterande i avdunstning, relativt platskrävande etc. De främsta fördelarna med Combi system gäller arbetsmiljön för personalen och beskrivs utförligare nedan. En av de största nackdelarna är att både fordon och säckställ hittills tillverkas i relativt liten skala vilket gör systemet förhållandevis dyrt. Vidare krävs att alla hushåll har samma storlek på kärnen eftersom säckställen ”vandrar” mellan fastigheterna.

Användningsområde

Combi System kan användas för insamling av bioavfall från hushåll. Mest lämpat är systemet i områden med en- eller tvåfamiljshus. Systemet bedöms, med nuvarande utformning, inte vara lämpligt i områden med flerfamiljshus. Säckvolymen är liten, vilket skulle göra hämtningsarbetet ineffektivt i sådana områden.

Arbetsmiljö/hygien

Säckkärnan fungerar som kärl på det sättet att arbetarna aldrig behöver röra avfall eller säck. Hygienen är bättre än vid kärnhämtning eftersom varje tömning resulterar i en ny säck. Risken för trasiga säcker, som alltid förekommer vid

användning av engångsemballage, är minimerad eftersom tömningen inte behöver göras av personalen. Kärrans handtag är utformade så att det ska kunna utnyttjas av personer med olika längd.

Kundperspektiv/hygien

Systemet med separering vid källan är pedagogiskt riktigt. Papperssäckarna ger god hygien även för kunder. Erfarenheter visar att kunderna inte uppfattar förflyttningen av ställen som något problem eftersom de kläs med ren säck vid varje tömning. Flera säckar/kärl samt ett extra säckställ är dock förhållandevis platskrävande. Systemet kräver att alla kunder har samma storlek på kärnen, vilket måste betraktas som relativt oflexibelt.

Förekomst och erfarenheter

I Falköping håller Combi system på att införas för en- och tvåfamiljshus. Systemet anses mindre lämpligt för flerfamiljshus och glesbygd. Även där ska källsortering införas, men vilket system är i dagsläget inte bestämt. Avgörande faktorer varför Combi system valdes var den goda hygien och arbetsmiljön för avfallshämtarna.

3.3 Sopsug

Teknik

Sopsug är ett automatiskt system för internhantering av avfall inom eller mellan fastigheter. Systemet används i kombination med ett en- eller tvåbehållaresystem och är i sig självt inget eget källsorteringssystem. Systemet placeras under sopnedkassen och består av transportrör, ventiler mellan varje sopnedkast och transportrören, samt en anläggning i vilket avfall och luft separeras. Luften renas och släpps ut genom en ljuddämpare. Avfallet transporteras genom undertryck i rören, etablerat av vakuumburbiner. Mellan transporttillfällena lagras avfallet i sopnedkassen ovanpå ventilerna. Utrustningen kan installeras under befintliga sopnedkast i fastigheten eller nybyggda sopnedkast på gården.

Sopsugar finns både som stationära och mobila. Stationära har ett mellanlagringsutrymme bestående av en komprimerande container med vakuumburbin. Vid tömning byts hela containern med hjälp av ett containerlyftande fordon. Mobila har ett mellanlager under varje sopnedkast. Vakuumburbinen finns i tömningsfordonet, som kan jämföras med en gigantisk dammsugare. Avfallet transporteras från mellanlagringsutrymmet via ett transportrör till en dockningsstation, vid vilket insamlingsfordonet har dockats med en slang och en kommunikationskabel.

Sopsugar har hög kapacitet och utrustning som tar liten yta i anspråk. Viss källsortering kan skötas via sopsug med flera separata mellanlager.

En sopsug kräver stora investeringar och kontinuerligt underhåll. En mobil sopsug kostar ca tre gånger mer än ett vanligt insamlingsfordon. Därtill kommer

investeringskostnader för installation av mellanlager, ventiler, rörsystem, elektronik osv. Men en studie utförd av BoDAB (Bostadsföretagen i Stor-Stockholm Drift AB) visar att insamlingsmetoden kan vara ekonomiskt fördelaktig med höga fastighetspriser och/eller tät bebyggelse. Studien visar att driftskostnaden för sopsugssystem är lägre än vid manuell tömning. Investeringskostnader är högre, men totalkostnaderna blir ändå lägre på grund av den förlorade hyra som uppkommer vid manuell tömning på grund av att utrymmen används för soprum och ventilationsanläggning.

Användningsområde

Sopsugar som insamlingssystem är främst ett alternativ i flerfamiljshus, speciellt i trånga, gamla eller på annat sätt för transporter svårtåtkomliga miljöer. Investeringskostnaderna för systemet är stora varför höga fastighetspriser och stort befolkningsunderlag i praktiken är en förutsättning för lönsamhet i systemet.

Arbetsmiljö/hygien

Antalet tunga lyft och obekväma arbetsställningar minimeras med användning av sopsug. Ljudnivå vid tömning kan vara hög. Men den snabba tömningen gör att tiden med tomgångskörning blir kort. Personalen behöver aldrig ha direkt kontakt med avfallet.

Kundperspektiv/hygien

Servicenivån är mycket hög. Med sopsugning kan tung trafik med buller och avgaser mitt i ett bostadsområde undvikas.

Flexibilitet

Flexibiliteten hos sopsugssystem är hög om enbehållaresystem används. Enbehållaresystem kräver dock att påsarna kan transporteras i ledningarna utan att gå sönder. Tjockleken på plasten i vanliga påsar är inte tillräcklig. Används tvåbehållaresystem är flexibiliteten relativt låg, eftersom införande av ytterligare en fraktion kräver ett nytt inkast med ett separat mellanlager. En sådan installation är ofta förenad med stora kostnader.

Förekomst och erfarenheter

Användandet av sopsug för insamling av bioavfall finns bl.a. vid Hötorgshallen och Östermalmshallen i Stockholm. Systemet kommer också att användas i det nya bostadsområdet Nya Hammarby Sjöstad i Stockholm.

3.4 Avfallskvarn och tank

Teknik

Vid användning av avfallskvarnar mals bioavfallet och leds, tillsammans med lite vatten, till en tank eller via avloppsledningar till avloppsreningsverk. Malning och

lagring i tank är främst ett alternativ för bioavfall från restauranger, storkök och handel.

Systemet utformas så att kvarnen (inmatningsenheten) placeras nära arbetsplatsen och lagring/tömning av avfallet sker utanför verksamheten. Genom malningen erhålls en volymreduktion på 20-50 % som möjliggör utglesade hämtningsintervall. Sker vattentillsats vid malningen kan transportbehovet dock öka. Ordinära slamsugningsfordon används för tömning av tankarna.

Systemet förekommer i dagsläget i relativt begränsad skala. Intresset för lösningar med kvarn och tank ökar dock, framförallt hos större verksamheter där biogasanläggning finns i kommunen, eftersom avfallet blir förbehandlat och kan tillföras behandlingsanläggningen direkt. I dagsläget är systemet inte så beprövat i Sverige, och fortfarande finns ett stort utvecklingsbehov. System i överkomlig prisklass är svårt att finna.

Användningsområden

Avfallskvarnar och lagringstank är ett system lämpat för bioavfall från restauranger, storkök och handel där stora avfallsmängder förekommer.

Arbetsmiljö/hygien

Med avfallskvarnar behöver personalen inte ha någon kontakt alls med avfallet efter att det har malts ned. Tömning sker med ordinarie slamsugningsfordon vilket inte orsakar någon kontakt med avfallet och därigenom undviks problem med lukt, smuts och läckande pressvatten.

Kundperspektiv/hygien

Avfallskvarnar innebär en mycket hög servicenivå för kunden om det används som källsorteringsalternativ för bioavfall. För restauranger, storkök och handel kan den vanligt förekommande utrymmesbristen lösas genom att inmatningsenheten placeras nära arbetsplatsen medan lagerutrymmet placeras utanför verksamheten.

Investeringskostnaderna är dock stora för kunden. Dessutom krävs kontinuerlig service och skötsel. Visst merarbete kan komma att krävas av kunden i form av delning av stora bitar, långsam inmatning o.s.v. Kraven på renhet hos avfallet blir också högre med malning (bestick o.s.v. kan ställa till problem).

Förekomst och erfarenheter

I dagsläget existerande system med avfallskvarn och tank för bioavfall från restauranger, storkök och handel finns exempelvis i Stockholm och Nynäshamn.

3.5 Avfallskvarn och ledningssystem

Teknik

Avfallskvarnar och borttransport via ledningsnätet bygger på att bioavfallet sönderdelas genom malning hos kunden och därefter transporteras bort med avloppsvattnet till avloppsreningsverk.

Avfallskvarnar för hushållsavfall har historiskt använts mycket restriktivt i Sverige. På senare tid har intresset för avfallskvarnar ökat, främst hos kommunala bolag som ansvarar både för avfalls- och avloppshanteringen. Många gånger finns en överkapacitet i röttningssteget vid kommunala reningsverk. Således finns ofta utrymme att tillföra ytterligare organisk substans utan att några betydande investeringar måste göras.

Metoden medför risk för ökad avsättning i avloppsledningarna och därmed luktproblem och korrosion på betongrör.

Användningsområden

Avfallskvarnar anslutna till det kommunala avloppsnätet förekommer i dagsläget i mycket begränsad utsträckning.

Arbetsmiljö/hygien

Med avfallskvarnar behöver personal inte ha någon kontakt alls med det avfallet efter att de malts ned. Tömning och fordonstransport undviks helt.

Kundperspektiv/hygien

Avfallskvarnar som källsorteringsalternativ för bioavfall innebär en mycket hög servicenivå för hushållen. För restauranger, storkök och handel kan den vanligt förekommande utrymmesbristen lösas genom att inmatningsenheten placeras nära arbetsplatsen. Visst merarbete kan komma att krävas av kunden i form av delning av stora bitar, långsam inmatning o.s.v. Kraven på renhet hos avfallet blir också högre med malning (bestick o.s.v. kan ställa till problem). Dessutom krävs kontinuerlig service och skötsel.

I och med att avfallet spolas ner i avloppet kan det vara svårt att förklara hur systemet är kretsloppsinriktat.

Förekomst och erfarenheter

I Sverige är det främst i Surahammar köksavfallskvarnar installerats i nämnvärd utsträckning. 1998 fanns avfallskvarnar i 40 % av de hushåll som är anslutna till det kommunala VA-nätet. Av kunderna i Surahammar uppges en majoritet vara nöjda med kvarnar som källsorteringsalternativ för bioavfall. Inom ett fåtal fastigheter har problem med störningar och igensättningar i ledningarna uppstått, men dessa har varit enkla att åtgärda. I Staffanstorp finns installationer av avfallskvarnar i ca 100 lägenheter.

Hittills har utvärdering av kvarninstallationen och dess påverkan på avloppsreningsverket skett i relativt begränsad skala. En utförd studie av mer orienterande karaktär tyder på att avfallskvarnarna inte påverkat driften av reningsverket annat än i positiv riktning. Men frågetecken hur avfallet påverkar de olika processtegen i reningsverket kvarstår. Fler uppföljningsstudier under längre tid samt under stabila driftförhållanden behövs därför för att tydligt klarlägga generella effekter på avloppsreningsverk av systemet.

3.6 Återvinningscentraler

Detta alternativ är inget insamlingsystem i samma bemärkelse som de övriga redovisade systemen, men redovisas ändå här då det är ett alternativ för hushållens trädgårdsavfall.

I alla kommuner finns möjlighet att lämna ris, kvistar och annat grövre trädgårdsavfall vid återvinningscentraler. Utöver detta erbjuder vissa kommuner möjlighet att teckna ett så kallat trädgårdsavfallsabonnemang alternativt att trädgårdsavfall slängs tillsammans med hushållens bioavfall i det fall detta insamlas i ett separat kärl. Överlag är insamling av trädgårdsavfall vanligast på återvinningscentraler.

Ett system med återvinningscentraler kräver att kunden har tillgång till bil, varför systemet måste anses ha relativt låg servicegrad. Trädgårdsavfall kommer dock främst från villahushåll som i stor utsträckning har tillgång till bil, varför systemet fungerar tillfredsställande i de flesta fall. Med insamling på återvinningscentraler sköter kunden de mesta transporterna själv varför systemet blir billigt och transporterna få för kommunen. Totalt sett kan dock sammanlagda transport- och utsläppsmängden bli stor om kundernas biltransporter endast sker i syfte att avlämna trädgårdsavfall varför systemets lämplighet i vissa fall kan ifrågasättas.

4 FORDON

4.1 Olika typer av fordon

De fordon som vanligtvis används inom renhållningsarbete kan generellt uppdelas i baklastande respektive sidlastande fordon. I dagsläget utgör baklastare 90 % av totala fordonsbeståndet. Vidare kan fordonen vara enfacks- eller flerfacksfordon. Därutöver förekommer fordon specialtillverkade för Combi system samt sopsugbilar och slamsugningsbilar.

4.1.1 Baklastare

Användning av baklastare innebär att avfallshämtaren drar kärl eller en säckkärra med säckar till fordonet. På fordonet finns en hiss som lyfter upp och tömmer kärlet/säckkärran i fordonet.

Fordonstypen innebär en stor mängd i- och urstigningar. Baklastare är vanligtvis tvåmansbetjänade, vilket i förhållande till enmansbetjänade fordon gör arbetet effektivare och minskar risken för belastningsskador. En stor mängd tunga lyft alternativt kärldragningar förekommer med baklastande fordon. Exponeringen för luftföroreningar från avfallet förekommer, men kan minskas med nya typer av baklastare försedda med plastgardiner och utsug med fläkt och filter. I baklastare utan plastgardiner kan avfallshämtaren få en viss överblick över materialet som töms i fordonet. I baklastare med plastgardiner kan någon kontroll av avfallet knappast ske.

4.1.2 Sidlastare

Vid användning av sidlastare ställs kärlet ut vid väggkanten av kunden och kärlet töms automatiskt genom att en lyftarm på fordonet griper tag i kärlet, lyfter det och tömmer det.

Sidlastare är enmansbetjänade och innebär att föraren sitter still i fordonet största delen av dagen. Detta innebär att de flesta tunga lyft undviks, att exponeringen för luftföroreningar minimeras och antalet i- och urstigningar från fordonet minskas. Vissa förare uppskattar sidlastare medan andra tycker arbetet med sidlastande fordon bli stillasittande och monotont. Trötthet och värk i nacke och axlar uppges vara vanligt förekommande på grund av att huvudet vrids åt samma håll hela dagen. Användning av sidlastare ställer vissa krav på de boende vad gäller placeringen av kärlet på grund av lyftarmen och dess svängradie.

4.1.3 Flerfacksfordon

Flerfacksfordon finns och har funnits i många olika typer av utföranden. De finns framför allt med baklastande funktion, men förekommer även med sidlastande funktion.

Flerfacksbilar kan användas i gles bebyggelse för att motverka dubbla transporter som annars skulle uppstå när källsortering sker i separata kärl/säckar. I tät bebyggelse bedöms flerfacksbilar ge mycket liten eller ingen skillnad i transporteffektivitet jämfört med om separata fordon används.

Ibland saknas komprimeringsfunktion på något fack på flerfacksbilar varför mängden avfall som kan transporteras blir något mindre. När flerfacksbilar används föreligger en risk att facken blir fyllda olika snabbt. Med erfarenhetsmässig dimensionering av fackens storlek kan detta problem i stor utsträckning undvikas. Sker behandling av bioavfallet och restavfallet på olika ställen medför användandet av flerfacksbilar att omlastning av den ena av avfallsfraktionerna måste ske före transport till behandlingsanläggningen.

4.1.4 Combi System

Tömningsarbetet går till så att avfallshämtaren hakar fast säckstället på en hiss baktill på fordonet, säckstället hissas upp och töms upp på fordonet. Efter det

sätts en ny säck i automatiskt i säckstället. Avfallsmaterialet finfördelas och komprimeras kontinuerligt med en skruv, vilket ökar lastkapaciteten relativt vanliga tömningsfordon.

I och med att fordonen är högtömmande minimeras exponeringen för luftföroreningar för avfallshämtaren.

4.2 Miljöpåverkan

Miljöpåverkan vid källsortering, insamling och transport av bioavfall utgörs till största del av påverkan från själva insamlingsledet, och denna är direkt kopplad till den energimängd som åtgår och de emissioner som uppkommer vid transportererna.

Några generella skillnader mellan bak- och sidlastande fordon kan göras utifrån ett räkneexempel från Örebro kommun. Baklastare kan tömma alla kärl under en körning per gata medan sidlastare måste köra längs båda sidorna för att tömma alla kärl. Detta ger mer tomgångskörning med baklastare, men längre körsträcka med sidlastande fordon. Totalt sett blir energiåtgången högre med sidlastande fordon.

Några påpekanden kan göras kring energiåtgången, och därmed miljöpåverkan, vid insamlingsarbetet:

- För minskad bränsleförbrukning och minskade emissioner bör transportbehovet minskas och alternativa bränslen användas.
- Avfallsets komprimeringsgrad och fordonets lastkapacitet ger stor inverkan på totala miljöbelastningen från insamlingsarbetet.
- Förarens körsätt är mycket viktigt för att minska miljöbelastningen.
- Med hänsyn till lokala utsläpp är i tätorter partikelfilter på äldre fordon eller nya fordon mest effektiva.
- Med hänsyn till regionala utsläpp (kväveoxider) är på landsbygden nya fordon mest effektiva.
- Hydraulik- och komprimatoraggregat drar mycket bränsle. Eldrift och duo-fuel (diesel/bensin i kombination med gas) eller hybriddrift (diesel/bensin i kombination med gas) kan ge avsevärd utsläppsminskning.

4.3 Erfarenheter

På många håll alternerar förarna mellan sid- och baklastare. Detta eftersom sidlastarna inte fungerar överallt men också eftersom förarna tycker sidlastare medför sämre arbetsmiljö. De flesta förare uppges föredra baklastare eftersom arbetet då blir mindre stressigt, monotont och ensamt. I Linköping har 4 av 6 sidlastare bytts ut på grund av de påfrestande arbetsförhållandena.

I gles bebyggelse används flerfacksbilar för att undvika dubbla transporter. I tät bebyggelse anses enfacksfordon vara bättre. I Göteborg används baklastande enfacksfordon. I Helsingborg används flerfacksfordon. Dimensioneringsproblem

av facken förekom inledningsvis. Men efter justeringar av fackens storlek uppges bilarna nu fungera relativt bra. I Falköping håller Combi system på att införas.

Vid hämtning av avfall från restauranger/storkök i plastkärl används i princip enbart baklastare. Fordonen är dåligt anpassade till det blöta avfallet och fungerar otillfredsställande på många håll. Baklastarna får ofta problem med läckage av pressvatten. Avfallet är mycket blött, vatten samlas i vaggan och skvätter vid tömning och skvimpas ut vid körning. Arbetsmiljön är ofta bristfällig. På vissa håll har fordon byggts om för att minimera problemen med läckande pressvatten, men fortfarande kvarstår utvecklingsbehov.

När avfallskvavn och tank används kan ordinära slamsugningsfordon användas vid tömningsarbetet, vilket leder till en klar förbättring av hämtningspersonalens arbetsmiljö.

5 INFORMATION

Något av de viktigaste inslagen när ett insamlingssystem ska startas upp är informationen till hushållen. Detta är en uppfattning som understryks av många kommuner som dragit igång utsortering av bioavfall. Bra information är helt avgörande både när det gäller att erhålla hög renhet på det utsorterade materialet och när det gäller vilket sorteringsutbyte som kommer erhållas (utsorterad mängd bioavfall i förhållande till genererad mängd). Genomgående kan sägas att de kommuner som genomfört en uppstart med bra resultat inte enbart förlitat sig på *en* informationskanal utan ofta tillgripit ett batteri av informationsåtgärder för att nå hushållen.

Medvetenheten om insatsernas betydelse för utfallet har varit hög, och det har framhållits att kostnaderna för att genomföra informationen varit en ekonomisk besparing. Man menar då att kostnaden för att reda ut missförhållanden i efterhand till följd av bristande information troligen hade överstigit kostnaden för själva informationsinsatsen.

En viktig erfarenhet som framhållits är också att information inte bara ska riktas mot kunden utan alla som omfattas av insamlingssystemet (avfallshämtare, transportörer, behandlare och produktanvändare) måste förstå miljönyttan med insamlingen för att resultatet ska bli bra.

Alla informationssatsningar som föregår införandet av ett källsorteringssystem är färskvara varför återkommande information och resultatredovisningar till kunderna är viktigt för att upprätthålla ett bra sorteringsresultat. Ett exempel på en pedagogiskt riktig återkoppling är att kunderna får tillgång till den färdiga kompostprodukten. Därutöver har tyska studier visat att direkt feedback till kunderna genom klisterlappar på kärlen utifrån avfallets innehåll av orenheter kan upprätthålla och förbättra sorteringsresultatet.

6 SORTERINGSUTBYTE OCH –KVALITET

Till stor del saknas tillförlitliga och direkt jämförbara data kring renhet och sorteringsutbyte hos olika källsorteringssystem. De tendenser som kunnat skönjas tyder på att eventuella skillnader mer beror av vilka informationsatsningar som förekommit samt i vilket takt införandet skett än vilket system som införts.

Goda exempel på hur införande av källsortering skett finns både hos kommuner som använder enbehållaresystem och kommuner med flerbehållarsystem. Enligt plockanalyser i Borås (enkärlssystem) och Vafab-regionen (tvåkärllsystem) är sorteringsutbytet 50-90 %. Sorteringsutbytet är högre för enfamiljshus och lägre för flerfamiljshus. Rättsorteringsgraden har i plockanalyserna mestadels varit 95-99 %. Samtidigt finns exempel på mindre goda resultat gällande sorteringsutbyte och renhet hos andra kommuner som infört samma system. Indikationerna pekar således på att alla system i princip är lika beroende av bra information, och att alla system kan ge önskat resultat med tillräcklig informationsatsning.

Gemensamt för kommuner med lyckade uppstarter är också att införandet av källsortering vanligtvis gått långsamt i flera etapper. Sämre sorteringsresultat har erhållits där införandet skett i en hel kommun i ett enda steg.

Förutom information och feed-back har andra faktorer t.ex. valfrihet visat sig vara viktiga för utfallet av källsorteringsresultat. Erfarenheter från kommuner visar att valfrihet vad gäller hushållens deltagande i sorteringen av bioavfall ger kunder som tar större ansvar för sorteringskvaliteten. Med valfrihet kan en högre renhet på avfallet förväntas, dock ofta på bekostnad av ett högt sorteringsutbyte. Valfriheten bör utformas så att osorterat avfall får lämnas mot en högre taxa, detta för att valfriheten inte ska motverka sitt syfte utan istället styra mot målet. Är taxeskillnaden för hög, finns dock risk för att vissa väljer den lägre taxan men struntar i att sortera avfallet.

Samma tendenser har kunnat skönjas i områden där källsortering i flerfamiljshus utformats så att restavfall slängs i sopnedkast och bioavfall slängs i kärl/sophus på gården. De mindre engagerade kunderna låter bekvämligheten styra och slänger allt avfall, som ofta är sämre sorterat, i restavfallsfraktionen. Något som ger högre renhet men lägre sorteringsutbyte.

Inplastade livsmedel som kasseras i butiker är ett problem. I de fall sådana samlas in som bioavfall kan de ställa till med problem, framför allt i rötningsanläggningar. Det bedöms inte vara realistiskt att personalen ska kunna sortera bort plasten från livsmedlen. Om problem uppstår vid behandlingen av den typen av avfall, torde den enda lösningen vara att avfallet får läggas bland restavfallet

7 KOSTNADER

Uppgifter om kostnader för källsortering, insamling och transport av bioavfall är mycket begränsade. Enligt en konsekvensutredning till Naturvårdsverkets förslag till förordning och föreskrifter om deponering av avfall uppskattas merkostnaden för insamling av bioavfall från hushåll till 100-150 kr per hushåll och år (genomsnittlig kostnad för enfamiljshus och flerfamiljshus). Andra bedömningar

pekar på en merkostnad på 200-300 kr per hushåll och år. Genom en förmodad genomsnittlig insamlad mängd bioavfall på ca 150 kg per hushåll och år blir då kostnaden per hushåll 600-2 000 kr per ton och år. För storkök, restauranger och handel bedöms kostnaderna vara lägre.

Kostnaderna för kommunerna vid insamling av bioavfall från hushållen består framför allt av kostnader för

- påsar (i kommuner där påsar delas ut)
- kärl eller säckställ/säckkärra (ej i kommuner där enbehållaresystemet används och kärl redan finns)
- säckar (i kommuner där sådana används)
- hämtning
- optisk sortering (i kommuner med enbehållaresystemet)
- information
- kvalitetssäkring och uppföljning

I de kommuner där påsar delas ut, beräknas kostnaden i genomsnitt uppgå till 30-65 kr per hushåll och år. I kommuner med tvåbehållaresystem utgör kostnaden för hämtning av bioavfallet en relativt stor del av den totala kostnaden för insamlingen. Combi System är dyrare än andra tvåbehållaresystem, bl.a. beroende på att det specialbyggda hämtningsfordonet är dyrare än andra hämtningsfordon. I kommuner med enbehållaresystemet utgör kostnaden för den optiska sorteringen en relativt stor del av den totala kostnaden för insamlingen av bioavfallet. Kostnaden för information är mycket varierande beroende på vilka insatser som görs men kan vara 20-40 kr per hushåll och år, åtminstone vid introduktionen av insamlingssystemet.

För hushållen och fastighetsägarna kan, förutom avgifterna via avfallstaxan, tillkomma kostnader för

- påsar (i kommuner där påsar inte delas ut)
- ombyggnad/tillbyggnad av soprum/sophus (i kommuner med tvåbehållaresystemet)

8 INTERNATIONELL UTBLICK

De europeiska insamlingssystemen kan inte direkt överföras till svenska förhållanden med förväntan om samma resultat eftersom avfallssammansättningen normalt är betydligt annorlunda jämfört med svenskt bioavfall på grund av stor inblandning av grön- och trädgårdsavfall i hushållsavfallet.

Vad gäller källsortering av bioavfall runt om i Europa sker separat insamling i relativt stor omfattning i Nederländerna, Österrike, Tyskland, Belgien, Danmark och Schweiz. Källsortering i mindre omfattning förekommer i Finland, Italien, Norge och Sverige och mer begränsat i länder som Frankrike, Spanien, Portugal, Grekland och Storbritannien.

Där utsortering av bioavfall sker görs detta i huvudsak genom användande av ett separat kärl. I hushållen insamlas avfallet vanligtvis oemballerat i hinkar. För mycket blött avfall rekommenderas paketering i tidningspapper. I viss utsträckning förekommer papperspåsar för emballering i hushållen.

Combi System, med avfallet i papperssäckar kommer ursprungligen från Danmark och används där i 16 kommuner.

System med insamling av allt avfall i en behållare med tillhörande optisk sorteringsanläggning förekommer i ca 35 kommuner i Skandinavien, varav ca 20 i Finland och ca 10 i Sverige. Den första optiska sorteringsanläggningen byggdes i Vejle i Danmark, därefter har 5 anläggningar i Sverige, 4 i Norge och 3 i Finland byggts. I dagsläget pågår byggnation av den första anläggningen för optisk sortering utanför Skandinavien i Pinerolo, Italien. I Århus i Danmark pågår byggnation av den största optiska sorteringsanläggningen hittills.

I Helsingfors och Lahtis i Finland sker insamling av bioavfall med enbehållaresystemet och optisk sortering. Insamlingen är obligatorisk i flerfamiljshushåll med fler än 10 hushåll. Hushållen får själva köpa påsar till bioavfallet. Från enfamiljshusen förekommer ingen insamling av bioavfall, där uppmuntrar kommunerna hemkompostering.

System med avfallskvarnar och efterföljande transport av avfallet med avloppsvattnet är relativt vanligt förekommande i USA och finns i 49 % av alla hushåll anslutna till kommunala avloppsnät. Som källsorteringsmetod för hushållens bioavfall används dock kvarnarna i begränsad utsträckning.

9 CERTIFIERINGSREGLER OCH EU-DIREKTIV

9.1 RVF:s certifieringsregler för kompost och rötrest

Sedan år 2000 kan anläggningar som komposterar eller rötar organiskt avfall produktcertifiera sina komposter och rötresten enligt ett certifieringssystem som har utarbetats av RVF. Systemet beskrivs i AFR-report 257/RVF Utveckling, Rapport 99:2.

Villkor för certifiering, tekniska krav och krav för fortlöpande kontroll av certifierad kompost och rötrest finns i Sveriges Provnings- och forskningsinstituts certifieringsregler, SPC 120. Bland villkoren finns krav på råvaror, leverantörer, insamling och transport.

Tillåtna råvaror är rena källsorterade organiska avfallsslag från exempelvis (se även bilaga 1 till AFR-report 257/RVF Utveckling, Rapport 99:2):

- parker, trädgårdar och andra grönytor
- växthus, handelsträdgårdar och liknande
- hushåll, storkök och restauranger,
- livsmedelsrelaterad detaljhandel och grossistverksamhet

- livsmedelsrelaterad förädlings- och förpackningsindustri
- lantbruk
- skogsbruk

Komposter och rötresten som helt eller delvis produceras av avloppsslam kan i dagsläget inte certifieras enligt RVF:s certifieringssystem.

Tillverkaren av certifierade komposter och rötresten ska ha rutiner för att styra leverantörer, insamling och transport. Kommuner och bolag med avfallsanläggningar som producerar certifierade produkter kommer alltså att ställa vissa krav på hushåll, restauranger, storkök och andra berörda "avfallsleverantörer", liksom på övriga länkar i kedjan källsortering–insamling–transport av nedbrytbart hushållsavfall, trädgårdsavfall och restaurang- och storköksavfall.

9.2 EG-direktiv för biologisk behandling av bioavfall

Europeiska Kommissionens generaldirektorat för miljöfrågor (DG ENV.A.2) har utarbetat ett förslag till direktiv för biologisk behandling av bioavfall ("biowaste"). Förslaget är ett arbetsdokument och ska användas för vidare diskussioner mellan medlemsländerna.

Tanken med förslaget är att det ska resultera i ett harmoniseringsdirektiv för insamling och behandling av vissa specificerade avfallslag, liksom för tillverkning, handel och transport av det behandlade avfallet. Syftet med direktivförslaget är att bland annat att:

- främja biologisk behandling av biologiskt avfall genom att harmonisera medlemsländernas nationella åtgärder,
- säkerställa funktionen hos den interna marknaden och att
- motverka handelshinder.

Enligt förslaget ska medlemsstaterna bygga upp ett system för separat insamling ("separate collection") med syftet att samla in biologiskt avfall separat från andra typer av avfall. Detta för att förhindra att det biologiska avfallet förorenas.

Systemen för separat insamling av biologiska avfall ska organiseras på sådant sätt att olägenheter minimeras under insamling, transport och behandling. Detta gäller särskilt sådana olägenheter som orsakas av lukter, insekter, gnagare, damm och buller. Med vissa undantag, föreslås att system för separat insamling införs i tätorter med fler än 100 000 innevånare inom tre år från direktivets ikraftträdande, och inom fem år i tätorter med fler än 2 000 innevånare.

Förslaget anger vidare att det är förbjudet att transportera bort avfall som har malts i avfallskvarnar via avloppsnätet. Anledningen till förbudet är att inte man inte vill bidra till en omotiverad ökning av mängden avloppsslam.

Sverige har lämnat bl.a. följande synpunkter på arbetsdokumentet:

- alla skall-krav bör bytas ut mot mjukare bör-krav när det gäller kraven på att medlemsstaterna ska främja kompostering och rötning.
- recirkulationsmål ("recycling targets") är bättre än de nuvarande föreslagna obligatoriska kraven på separat insamling, utom när det gäller avfall från storkök och livsmedelsindustrier eller liknande.
- avfallskvarnar inte bör förbjudas på EU-nivå.

10 SAMLAD UTVÄRDERING

10.1 Allmänt

Eftersom tillförlitliga och jämförbara data endast finns i mycket begränsad utsträckning kring renhet och sorteringsutbyte för olika sorteringsystem, så kan endast vissa generella omdömen om teknikerna göras. De olika systemen uppvisar olika för- och nackdelar, vilka sammanfattas i en genomgång nedan.

10.2 Användningsområden

Enbehållaresystem med olikfärgade påsar kan användas i alla typer av bebyggelse. Systemet bedöms inte vara användbart i storkök, restauranger och handel. I de kommuner som installerar anläggningar för biologisk behandling (kompostering/rötning), som är känsliga för plastföroreningar i avfallet, kan vissa störningar uppstå, eftersom tekniken med att avskilja plasten inte är fullgången. Ett visst svinn av bioavfall vid borttagande av plastpåsar har noterats (även om tekniken förfinas alltmer), vilket ger ett lägre sorteringsutbyte.

Flerbehållaresystem kan också användas i alla typer av bebyggelse, men är i vissa fall svåra att på ett smidigt sätt anpassa till bebyggelsen. Främst gäller detta tät bebyggelse med dyr tomtmark och platser med små tillgängliga ytor. På sådana platser kan man emellertid finna andra enkla och praktiska lösningar med centralt utställda containrar mm. Även om det till vissa bostadsområden är svårt att finna enkla lösningar så kan nästan alla hämtningsmiljöer anpassas till uppställning av fler kärl. I de flesta fall kräver det en god samverkan mellan kommun/fastighetsägare.

Sopsug för insamling av bioavfall bedöms kunna användas i vissa flerfamiljshusområden. I bostadsområden med befintliga sopsuganläggningar kan anläggningarna bibehållas genom att använda olikfärgade soppåsar i sugledningarna, under förutsättning att påsarna är tillräckligt starka (kraftigare plast än i vanliga handskassar är nödvändigt) och har en relativt låg friktion. En bibehållen sopsuganläggning kan även anpassas till tvåbehållaresystem. Användning av sopsug för bioavfall från storkök, restauranger och handel har många fördelar, men har hittills använts endast i begränsad omfattning.

System med avfallskvarn och tank har liksom sopsugen många fördelar och är främst lämpad för bioavfall från storkök, restauranger och handel.

Systemet med avfallskvarnar, där bioavfallet leds till ett avloppsverk via ledningsnätet, är ur kretsloppssynpunkt intressant endast under förutsättning att slammet från avloppsverket kan användas som jordförbättringsmedel eller liknande. Detta synes på de flesta håll inte vara möjligt under de närmaste åren.

10.3 Flexibilitet

En av de största fördelarna med enbehållaresystem med olikfärgade påsar är den stora flexibiliteten. Antalet utsorterade fraktioner kan ökas eller minskas och varierande avfallsvolymer skapar inga problem, eftersom samma kärl används för samtliga fraktioner. Olägenhet med ändring av antalet fraktioner blir naturligtvis påtaglig i hushållen, men detta problem är ungefär lika stort oavsett vilket system som väljs.

Flerbehållaresystemet bygger på väldefinierade avfallsvolymer, varför stora volymvariationer kan skapa vissa problem. Om antalet fraktioner utökas krävs antingen fler behållare, vilket kan medföra att befintliga soprum/sophus måste byggas om, eller att en fackindelning av behållarna genomförs. I vissa hämtdistrikt är det mest rationella att använda flerfacksbilar, vilket kan skapa problem om antal fraktioner ändras eller om volymerna för de olika fraktionerna förändras.

10.4 Teknik

Generellt sett ligger de flesta tekniska svårigheterna med enbehållaresystemet i den centrala sorteringen. En stor del av tekniken (och ekonomin) är beroende av den avfallspåse som avfallet läggs i. Enbehållaresystemet kan lätt etableras i det befintliga renhållningssystemet utan några större ingrepp hos fastighetsägaren (frånsett köksutrustning). Problem kan uppstå på grund av systemets slutna karaktär, vilket kan orsaka anaeroba processer med dålig lukt som följd.

System med flera behållare använder vanligtvis öppna, ventilerade kärl/papperssäckar för det organiska avfallet. Detta förebygger luktproblem samt ger avdunstning från materialet med viktminskning som följd. Flerbehållarsystem blir dock vanligtvis mindre rationella än enkärllssystem och kräver ofta omfattande om- och nybyggnationer av soprum/sophus. Många tekniska lösningar hänger på fastighetsägarens förståelse och vilja till samarbete (i synnerhet i flerbostadshus samt i fastigheter med små utrymmen).

En nackdel med flerbehållaresystemet är att avfallsfraktionerna måste transporteras åtskilt. Detta sker antingen i flerfacksfordon eller i fordon som går skilda turer. Viken metod som används är beroende av hämtningsförhållandena i respektive område.

10.5 Arbetsmiljö/hygien

Från ett arbetsmiljöperspektiv finns generella problem att peka på i både en- och tvåbehållaresystem. Vid kärllhämtning är tunga dragningar vanligt. Utformningen av kärlden är ofta dålig; små hjul, handtag ej anpassade till olika personer längd och felvända lock. Smutsiga och illaluktande kärll förekommer, framför allt i tvåbehållaresystem med papperspåsar. Hygienen kan förbättras genom att förse kärlden med en innersäck av papper eller biologiskt nedbrytbar plast.

Papperssäckar i säckställ ger vanligtvis bäst förutsättningar för att förebygga luktproblem genom att luftgenomströmningen i avfallet då är störst. Bäst arbetsmiljö vid insamling av hushållens bioavfall erhålls med det i Sverige relativt nyetablerade papperssäckssystemet Combi System. Utformningen av systemet ger en god hygien och minimal exponering för mikroorganismer.

För insamling av bioavfall från storkök, restauranger och handel erhålls bäst arbetsmiljö med sopsug och med avfallskvarnar, där bioavfallet efter malning leds till tank eller via avloppsledningar till avloppsreningsverk.

10.6 Kundperspektiv/hygien

Från ett kundperspektiv har enbehållarsystemet fördelar genom sin enkelhet. Förutom sorteringen krävs en mycket liten ändring av kundens beteende. Pedagogiken i systemet kan dock ifrågasättas genom att bioavfallet läggs i plastpåsar som därefter läggs i samma kärll som övrigt avfall.

Flerbehållarsystemet däremot har givna pedagogiska fördelar, eftersom det förmedlar att avfallet inte ska blandas. I de fall papperspåsar används för avfallet är risken för luktproblem minimerad. Med flerbehållarsystem kan servicenivån minska i flerfamiljshus om sopnedkasten stängs.

För de system där kärll används kan problem med smutsiga och illaluktande kärll uppstå. Med regelbunden kärlltvätt minskar detta problem. Ett alternativ är att förse kärlden med en insatssäck, vilket avsevärt förbättrar hygienen. Papperssäckar i säckställ ger givetvis en bättre hygien än kärll.

Sopsug och avfallskvarnar innebär en mycket hög servicenivå för kunden. För restauranger, storkök och handel kan den vanligt förekommande utrymmesbristen lösas genom att inmatningsenheten placeras nära arbetsplatsen medan lagerutrymmet placeras utanför verksamheten.

10.7 Kvalitetssäkring

Kommunernas möjligheter att kvalitetssäkra sorteringen kan göras genom kontroller, dels okulär besiktning som utförs av hämtningspersonalen vid insamlingen av bioavfallet och dels vid avlastningen. Särskilda kontroller kan också göras av bioavfallet.

När det gäller kvalitetskontroller vid insamlingen finns skiftande förutsättningar för de olika insamlingssystemen. Möjligheterna beror till stor del på vilken typ av hämtningsfordon som används. I alla system där personalen går ut ur fordonet och hämtar avfallet finns möjlighet att kontrollera det översta lagret med påsar. Kontroll kan göras av att påsarna är förslutna, och i tvåbehållaresystem kan även kontroll göras av att påsarna ligger i rätt kärl. Används baklastare kan resten av avfallet kontrolleras då det töms i vaggan. Denna möjlighet finns dock knappast i baklastare som är försedda med plastgardiner för att minska exponeringen av luftföroreningar från avfallet. Vid användning av sopsug kan avfallet inte kontrolleras vid insamlingen.

Nya tekniska hjälpmedel kan vara komplement till den okulära besiktningen. Ett sådant exempel från Tyskland är en detektor, så kallad müllsheriff, som kan känna av förekomst av magnetiska (metall) föremål i avfallet. Detektorn monteras på tömningsfordonet och används för att känna av metallförekomst i varje enskilt kärl. På så sätt kan feedback ges på enskild kundnivå direkt vid tömning utan att personalen måste gå igenom materialet i kärlet.

En viktigt påpekande är att kvalitetssäkringen måste utformas så att kontrollen inte sker på ett sätt som uppfattas som intrång på den personliga integriteten av tömningspersonal med en i det närmaste polisiär roll.

11 REKOMMENDATIONER OCH FÖRSLAG TILL FÖRBÄTTRINGAR

11.1 Allmänt

Erfarenheter från flera svenska kommuner visar att det går att införa väl fungerande källsorterings- och insamlingssystem med både hög renhet och acceptabel sorteringsgrad. Detta innebär att de insamlingssystem som finns i dagsläget fungerar relativt tillfredsställande på systemnivå. Ändå finns stora förbättringsbehov och –möjligheter inom flera av de existerande systemen, särskilt gällande arbetsmiljö och hygien. Dessa aspekter har tidigare ofta förbisetts när fungerande, rationella och billiga system planerats.

Vad gäller *källsorteringssystem*, som omfattar fler avfallsfraktioner än bioavfall och restavfall, finns ofta möjlighet att göra förändringar/förbättringar till mer rationella och transporteffektiva system. Exempelvis kan bra lösningar uppnås genom samordning med insamling av avfall som ligger under producentansvar i de fall detta hämtas fastighetsnära. Sådana förändringar är dock vanligtvis till stor del beroende av lokala förutsättningar inom respektive kommun/region varför generella förbättringsåtgärder kring detta är svårt att nämna.

De förbättringsbehov och –möjligheter som *är* generella och oberoende av de lokala förutsättningarna är i huvudsak inte systemspecifika utan hänger mer samman med *den utrustning som används* för insamlingsarbetet. De bakomliggande problem och brister som förekommer kan generellt sägas vara av två olika slag. För vissa problem finns redan idag bättre utrustning på marknaden varför förbättringsåtgärderna till stor del handlar om införskaffa och börja

använda bättre utrustning i det praktiska arbetet runt om i kommunerna. Därutöver finns också problemområden där riktigt bra lösningar saknas och fortsatt utveckling behövs. Kommunerna har möjlighet att i samband med upphandling ställa krav på tillverkare av utrustning och har också möjlighet att i försöksverksamhet samverka med tillverkare för att få fram förbättrade tekniska lösningar.

En gemensam nämnare framgår tydligt vid studier av lyckade insamlingar av bioavfall. Det är betydelsen av en omsorgsfull och omfattande information om insamlingen. Det gäller framförallt vid införandet av insamlingen, men en fortlöpande och kontinuerlig information är också nödvändig för att upprätthålla en god sortering.

11.2 Bioavfall från hushåll

11.2.1 En- och tvåbehållaresystem

Plockanalyser har visat att kvalitén på det utsorterade bioavfallet kan bli god med såväl enbehållaresystemet som med tvåbehållaresystemet. Båda systemen bör kunna fortsätta att användas för insamling av bioavfall från hushåll i alla typer av bebyggelse, med de för- och nackdelar som beskrivits i tidigare avsnitt.

Inget av systemen är dock färdigutvecklade - möjligtvis med undantag för Combi System - och i det följande redovisas förslag till förbättringar av systemen. De flesta handlar om att börja använda bättre befintlig utrustning. Combi System är det system som är mest utvecklat när det gäller arbetsmiljön. Samtidigt har systemet den begränsningen att det är mest lämpat för enfamiljshus i tätort. Önskvärt vore att systemet utvecklas så att det även blir lämpat för användning i flerfamiljshus och glesbebyggelse.

Kärl

Rent generellt är arbetsmiljön vid kärhämtning av hushållens bioavfall ofta den aspekt som fungerar sämst och där det största förbättringsbehovet finns. Förutsättningarna för bra arbetsförhållanden är dock relativt goda eftersom det i flera avseenden finns bra utformade kärl på marknaden. De viktigaste egenskaper kärl bör ha, för att arbetsmiljön ska bli acceptabel, är följande:

- Liten volym
- Stora hjul
- Handtag anpassade till personers olika längd
- Lock som kan öppnas från två håll

Utvecklingsbehov finns inom områden, där kärlen inte fungerar helt tillfredsställande:

- Utveckla kärl med bättre fungerande ventilationseffekt
- Utveckla kärl med insatssäck

Säckställ/säckkärror

Förbättringsbehoven och –möjligheterna som finns vid användning av papperssäcker och säckställ/säckkärror som insamlingsystem för hushållens bioavfall är till viss del lika som vid kärnanvändning. Redan idag finns bra säckkärror på marknaden varför det i huvudsak även här handlar om att införskaffa och börja använda den utrustningen. Följande egenskaper bör använda säckställ/säckkärror ha för att skapa goda förutsättningar för bra arbetsförhållande:

- Så låg vikt som möjligt
- Stora hjul
- Handtag anpassade till personers olika längd
- Vara utan lock om placering inomhus

Påsar/säckar

De engångsemballage i form av påsar och säckar som används i dagsläget fungerar i huvudsak väl. Men ändå finns ett behov av fortsatt vidareutveckling mot än bättre produkter med än bättre egenskaper. I huvudsak föreligger behov av utveckling mot beträffande följande egenskaper:

- Billigare, mer vattentåligen och lättare förslutbara papperspåsar
- Starka men ändå lättnedbrytbara påsar i andra material, exempelvis biologiskt nedbrytbar plast

Optisk sortering

När bioavfallet i plastpåsar, efter öppning av påsarna, avskiljs från påsarna följer relativt mycket bioavfall med påsarna. Tekniken bör utvecklas så att en mindre del av bioavfallet följer med påsarna.

11.2.2 Sopsug

Sopsug för insamling av bioavfall bedöms kunna användas i vissa flerfamiljshusområden. Om systemet ska kombineras med optisk sortering behövs ytterligare utveckling av de plastpåsar som används för bioavfallet, så att de inte går sönder under transport i ledningsnätet eller sopsugbilen.

11.2.3 Avfallskvarn och tank

Systemet kan av ekonomiska skäl knappast användas i bostadsområden.

11.2.4 Avfallskvarn och ledningssystem

Som anförts i kapitel 10 så bedöms systemet inte kunna användas annat än i begränsad omfattning under de närmaste åren.

11.3 Bioavfall från storkök, restauranger och handel

11.3.1 En- och tvåbehållaresystem

Insamling av bioavfall från storkök, restauranger och handel förekommer inte, och heller inte bedöms förekomma, med olikfärgade påsar i ett enbehållaresystem.

Insamlingen av bioavfall från storkök, restauranger och handel med kärl innebär ofta ett tungt och smutsigt arbete. Inom detta område behövs radikala förändringar och behovet av nytänkande är stort. Även om satsning sker på andra system kommer traditionell hämtning och tömning av bioavfall insamlat i kärl också att förekomma. Där så kommer att ske måste ett flertal förändringar till för att systemet ska kunna fungera tillfredsställande.

- Många små kärl bör användas istället för ett fåtal stora och tunga
- Användning av kärl med stora och bra hjul
- Användning av kärl med lock som kan öppnas från två håll
- Användning av kärl med handtag anpassade till personers olika längd
- Utveckla kärl med insatssäck

11.3.2 Sopsug

Användning av sopsug undanröjer arbetsmiljöproblemen. Sopsugsystemet kan även spara utrymmen i trånga lokaler. Systemet är relativt dyrt, men kan vara intressant i områden med höga fastighetspriser.

11.3.3 Avfallskvarn och tank

Användning av avfallskvarnar, där bioavfallet leds till en tank, undanröjer arbetsmiljöproblemen. Systemet kan även spara utrymmen i trånga lokaler. Systemet är relativt dyrt, men kan vara intressant i områden med höga fastighetspriser.

11.3.4 Avfallskvarn och ledningssystem

Se kommentarer i avsnitt 11.2.4.

11.4 Fordon

De förbättringsbehov och -möjligheter som finns gällande insamling och transport kan generellt delas upp i två olika typer, dels förbättringsåtgärder för att minska miljöpåverkan från fordonen, dels förbättringsåtgärder för att förbättra arbetsmiljön för personalen.

När det gäller miljöpåverkan från fordonen gäller som vid allt transportarbete att effektiva motorer, alternativa bränslen, god kunskap hos förarna om bästa körsätt, rastvärme i bilen för att undvika onödig tomgångskörning etc. kan minska miljöpåverkan betydligt. Inom detta område måste hela tiden utveckling och

uppdatering ske i takt med de förbättringar som sker kontinuerligt inom fordonsindustrin.

Det finns ett antal förbättringsåtgärder som ger bättre arbetsmiljö för avfallshämtarna. Även här finns bra utrustning på marknaden varför det handlar om att införskaffa och använda denna.

- Högtömmande fordon alternativt utrusta baklastare med plastgardiner och utsug med fläkt och filter
- Lakvattenuppsamlare
- Lågt insteg på fordonet
- Hytt med bra utformning för att in- och utgång ska gå lätt även på fel sida
- Elektroniska backspeglar
- Luftfjädring

De fyra sistnämnda förbättringsåtgärderna är ej specifika för fordon för bioavfall, utan gäller för flera typer av avfallshämtningsfordon.

Utöver detta kvarstår ett utvecklingsbehov av fordon för att förhindra att det blöta bioavfallet som genereras i restauranger, storkök och handel skvätter vid tömning.

11.5 Samlat behov av utveckling och nytänkande

Sammanfattningsvis kan sägas att de förbättringsåtgärder som måste komma till stånd gällande källsorterings-, insamlings- och transportarbete av bioavfall i stor utsträckning handlar om att införskaffa och börja använda redan i dagsläget på marknaden existerande bästa teknik i form av påsar, säckar, säckställ, kärl och fordon. Därutöver kvarstår ett utvecklingsbehov av nya system, då särskilt för insamling av bioavfall från storkök, restauranger och handel. Men även för hushållens del är förbättrade system önskvärt.

De stora fördelarna med enbehållaresystemet är de praktiska aspekterna avseende utrymmesbehov, rationalitet och flexibilitet. Fördelarna med ett öppet tvåbehållaresystem, d.v.s. med papperspåsar (eller stärkelsepåsar) och ventilerade kärl eller papperssäck (eller stärkelsesäck), är mindre vikt på bioavfallet, mindre luktproblem och de pedagogiska aspekterna.

Det vore önskvärt med utveckling av ett system som kombinerar de positiva egenskaperna från båda systemen. Exempel på detta kan vara utveckling av enbehållaresystemet där plastpåsar ersätts med papperspåsar eller stärkelsepåsar, som avger vattenånga, och där de täta kärnen ersätts med ventilerade kärl. Det förutsätter naturligtvis att påsar och/eller sorteringen av påsar utvecklas så att de inte går sönder vid sorteringen.

Utöver ovan beskrivna kombinationer av befintliga system kan andra typer av kombinationer och utrustning tänkas som både underlättar och förbättrar arbetet samt ökar flexibiliteten i systemen.

Oberoende av detta utvecklingsarbete föreligger också i dagsläget ett stort behov av opartiska, jämförbara, vetenskapliga studier kring hur de i dagsläget existerande källsorterings- insamlings- och transportsystemen fungerar i praktiken, vilken renhet och utsorteringsgrad som kan uppnås, för att utvecklingsarbetet ska kunna styras in mot bästa lösningarna.

12 DISKUSSION OM MÖJLIG UTBYGGNAD

12.1 Allmänt

Utbyggnad av källsortering, insamling och transport av bioavfall förutsätter att en miljöriktig behandling av avfallet utförs och att de produkter som tas fram vid behandlingen kan användas på ett godtagbart sätt. Den här skissade utbyggnaden utgår således från att behandlingen byggs ut i samma takt.

Övergången till en avfallshantering som bygger på källsortering av avfall behöver troligen en relativt lång tid för omställning. I de fall en kommun går för snabbt fram sker lätt en motreaktion till följd av bristande förtroende för avfallshantering. Det kan räcka med lösa rykten om att de sorterade avfallsfraktionerna blandas i slutänden. Resultatet kan bli både dålig kvalitet och dåligt sorteringsutbyte på källsorterat bioavfall. Av stor vikt är att en resurs- och tidsplan tas fram i respektive kommun innan källsorteringen av bioavfall införs.

Insamlingen av bioavfall medför kostnader avseende investeringar, drift och information. I denna rapport görs inte någon bedömning av det rimliga med en utbyggnad ur ett ekonomiskt perspektiv, eftersom detta är en politisk fråga.

12.2 Bioavfall från hushåll

Som framgår av föregående kapitel bedöms det inte finnas något färdigutvecklat system för källsortering, insamling och transport av bioavfall. Samtidigt bedöms såväl enbehållaresystemet som tvåbehållaresystemet vara tillräckligt bra för att kunna fortsätta att användas i en utbyggnad, även om behov av förbättringar finns.

En faktor som är fundamental är i hur hög grad hushållen förväntas delta i sorteringen av bioavfall. Utifrån hittills lyckade insamlingar av bioavfall kan konstateras att hushållen med god information kan motiveras att sortera i relativt stor utsträckning.

I många kommuner kan det vara befogat att under en försöksperiod pröva insamling av bioavfall i en del av kommunen. På så sätt finns möjligheter för avfallsorganisationen att få erfarenhet av insamlingen, vilket bör leda till större möjligheter till en lyckad insamling i hela kommunen. Tiden för en sådan försöksperiod kan variera, men bör vara 2-3 år inklusive planering och utvärdering.

Insamlingen av bioavfall och annat hushållsavfall sköts av kommunerna eller deras entreprenörer. I de kommuner där hämtningen sker i egen regi kan

införandet av insamling av bioavfall i princip påbörjas så snart de politiska besluten föreligger. Utredning och beslutsprocess beräknas ta 1-2 år.

I de kommuner som anlitar entreprenörer för insamlingen medför införandet av insamling av bioavfall under en avtalsperiod i regel att avtalet måste omförhandlas. Det kan bli dyrt, varför det är rimligt att anta att införandet av en sådan insamling i de flesta kommuner kan påbörjas tidigast under nästkommande avtalsperiod. Den normala längden på avtalen är 5-7 år.

Tidsåtgången för införandet av insamling av bioavfall i enskilda kommuner har hittills varierat kraftigt. I en del kommuner har införandet utförts på mindre än ett år, i andra har det tagit några år och i vissa fall har det tagit 7-8 år eller mer.

I och med att det bedöms vara nödvändigt med omfattande informationsinsatser, måste införandet av insamlingen få ta tid. Efter beslut i kommunen kan man räkna med en planeringstid på ca ett år. Sker avfallshämtningen på entreprenad tar upphandlingen ytterligare ca ett år. Själva införandet av insamlingen är naturligtvis beroende av bl.a. kommunens storlek och de resurser som tillsätts. En rimlig tid bedöms vara 1-3 år. Den sammanlagda tiden för genomförandet i en enskild kommun blir då ca 2-4 år i kommuner med hämtningen i egen regi och ca 3-5 år i kommuner med hämtning på entreprenad.

Med tanke på eventuella framtida förändringar av avfallshämtningen, t.ex. insamling av bioavfall, bör kommunerna inte teckna längre avtal än 5 år, om inte särskilda skäl finns.

Mot bakgrund av ovanstående kan sägas att om en utbyggnad av insamling av bioavfall ska ske i alla Sveriges kommuner, kan utbyggnaden vara klar om 8-13 år. Beräkningen för de kommuner denna tid kan bli aktuell är gjord på följande sätt: Nytecknade avtal binder upp kommunen 5 år, därefter genomförande under 1-3 år, vilket ger en sammanlagd tid på 6-8 år. Utredning, beslut, planering och upphandling bedöms kunna ske under avtalsperioden. En eventuell försöksperiod kan i vissa fall ske under avtalstiden. Då detta inte är möjligt måste denna förläggas under påföljande avtalsperiod, vilket förlänger den totala tiden för utbygganden till ca 13 år.

Under utbyggnadstiden bör avstämningar göras av systemens funktion. Avstämningarna bör omfatta utvärderingar av systemen utifrån olika aspekter, t.ex. insamlingsresultat, hygien, arbetsmiljö och ekonomi samt behovet av förbättringar av systemen. Syftet med avstämningarna bör vara att sprida kunskap om de system som finns och att förbättra systemen. Avstämningarna bör göras efter behov, kanske vart 3:e till 4:e år.

För att få ett bra underlag för utvärderingar är det nödvändigt med såväl vetenskapliga studier som mer översiktliga.

12.3 Bioavfall från storkök, restauranger och butiker

Som tidigare har nämnts innebär insamlingen av bioavfall från storkök, restauranger och butiker med kärl ofta ett tungt och smutsigt arbete. Det är tveksamt om hämtningen med de kärl som används på de flesta håll idag är godtagbar ur arbetsmiljösynpunkt.

Innan en utbyggnad görs av denna insamling i stor skala bör hämtningsförhållandena förbättras avsevärt. I de fall där kärl fortsättningsvis ska användas kan sannolikt godtagbara förhållanden erhållas med bra utformade kärl.

Systemen med sopsug respektive avfallskvarnar och slutna tank är bra ur flera synvinklar. De är dock dyra, varför utbyggnaden med systemen kan bli begränsad. Dryga kostnader måste dock vägas mot ibland avsevärda arbetsmiljöförbättringar.

Parallellt med förbättring av nuvarande system är det angeläget med utveckling av helt eller delvis nya system.

I och med att mängderna bioavfall per storkök m.m. är stora kan man med begränsade hämtnings- och informationsinsatser samla in relativt stora mängder bioavfall. Ur effektivitetssynpunkt är det därför angeläget att snabbt få fram bra och ekonomiskt rimliga system.

Ett utvecklingsarbete fördröjer en utbyggnad av insamlingen, men det bedöms rimligt att en utbyggnad kan vara klar i landet inom en 10-års period.

13 REFERENSER

- Behovsanpassade hämtningssystem för hushållsavfall. Exempel från Trelleborg.** RVF Utveckling rapport 01:03, 2001.
- Biological Treatment of Domestic Waste in Closed Plants in Europe – Plant Visit Reports.** L. Wannholt. RVF report 98:8, 1999.
- Biologisk behandling av hushållsavfall i slutna anläggningar i Europa – huvudrapport.** L. Wannholt. RVF Rapport 98:7, 1998.
- Biowaste collection in residential areas with dense population.** G. Becker, K. Gellenbeck, M Santjer. Proceedings ORBIT 99, 1999.
- Erfarenheter av nya insamlingssystem för hushållsavfall.** Material från RVF seminarium i Göteborg 2 december 1998.
- Insamling av hushållsavfall. En kartläggning och analys av system för hantering av hushållsavfall och förpackningar.** P. Berg, C. Mattson. Naturvårdsverket rapport 5145, 2000.
- Insamling av organiskt avfall från 830 hushåll i AB Helsingborgshem fastigheter.** C. Ipsonius, K. Johansson. Renhållningsverket, Tekniska förvaltningen Helsingborg, 2000.
- Insamling och behandling av biologiskt avfall.** Material från seminariedagar i Uppsala 4-5 april 2001. VA-PROJEKT, 2001.
- Insamling och behandling av lättnedbrytbart biologiskt avfall i Örebro kommun.** Tekniska förvaltningen Örebro, 1999.
- Insamlingssystem för organiskt avfall. Utredning för Växjö kommun.** L. Bodelius. VA-PROJEKT, 2000.
- Kartläggning av insamlingssystem för lättnedbrytbart biologiskt avfall från restauranger, storkök och butiker.** RVF Utveckling rapport 00:2, 1999.
- Kartläggning av insamlingssystem för lättnedbrytbart biologiskt avfall från hushåll.** RVF Utveckling rapport 00:3, 1999.
- Källsortering och biologisk avfallsbehandling i VAFAB-regionen.** VAFAB, 1996.
- Köksavfallskvarnar – effekter på avloppsreningsverk. En studie från Surahammar.** T. Karlberg, E. Norin. VA-FORSK rapport 99:9, 1999.
- Miljöbelastning från insamling och transport av hushållsavfall.** M. Stenberg, A-K. Wrånghede, J. Ekström. Stiftelsen REFORSK FoU 152, 1999.

Sjösättning av certifieringssystem för kompost och rötrest – slutrapport. RVF Utveckling Rapport 99:2, 1999.

Styrning och källsortering av avfall i Borås. J. Hult, A, Assarsson. Naturvårdsverket rapport 4865, 1998.

System för källsortering av hushållsavfall. Utredning för Telge Återvinning. L. Bodelius. VA-PROJEKT, 2000.

RVF-nytt 2000:1. Tema säckar och kärl.

Ny studie visar fördelar med sopsug. K. Jönsson. RVF.

Handeln efterlyser märkning. Svårigheter för komposterbara bärkassar. K. Jönsson. RVF.

Röster från marknaden. K. Jönsson. RVF.

Säck och kärl i framtiden. K. Jönsson. RVF.

RVF-nytt 2000:6

Informerad och delaktigt kund ger bättre utsortering av bioavfall. M. Sigroth. Miljöbyrån.

RVF-nytt 2001:1. Tema fordonstillbehör och arbetsmiljö

Hög skaderisk för avfallsarbetare. K Blom. Arbetsmiljöverket.

Arbetsmiljöfokus vid insamling av organiskt avfall. G. Frenne. Avfallsforum.

Nya tillbehör gör arbetet lättare. S. Åkerlind. Örebro Kommun.

Friskare och rikare soppubbar i Danmark. K. Jönsson. RVF.

Hur farligt är möjligt bröd och ruten fisk? S. Altmann, K. Jönsson. RVF.

MUNTliga Källor:

Mikael Andersson, Falu kommun

Anders Hellman, Renova, Göteborg

Jan Hult, Jan Hult AB

Tommy Högström, Uppsala kommun

Cecilia Ipsonius, Helsingborgs kommun

Christer Johansson, KRAB, Kristianstad

Simon Lundeberg, Naturvårdsverket

Nils Lundkvist, Stockholms kommun

Klas Nilsson, Falköpings kommun

Leif Nilsson, RVF

Per-Erik Persson, Vafab, Västerås

Bo Österberg, Örebro kommun

Källsortering och insamling av biologiskt nedbrytbart avfall

Underlagsrapport till uppdrag om ett ekologiskt hållbart omhändertagande av avfall

Denna rapport behandlar olika aspekter på källsortering och insamling av biologiskt nedbrytbart avfall, i första hand matavfall. Förutsättningar såsom acceptans hos de som ska källsortera sitt avfall, kostnader, fungerande källsortering och insamling samt internationella erfarenheter beskrivs och analyseras. Avslutningsvis utpekas åtgärder för att en önskvärd utveckling ska uppnås. Generellt kan sägas att förutsättningarna för en ökad återvinning bedöms vara relativt goda. Samtidigt lyfts en rad aspekter fram som bör beaktas eller utvecklas. Införandet av källsortering och insamling bedöms vara tidsbegränsande praktiska aspekter. En bredare nationell utbyggnad av återvinningen bedöms kunna ta omkring 10 år att förverkliga.

Rapporten utgör underlag till förslagen i Naturvårdsverkets rapport 5177 om ekologiskt omhändertagande av avfall. Den kan även utgöra ett stöd för de kommuner och företag som medverkar i utbyggnad av återvinning av biologiskt nedbrytbart avfall.