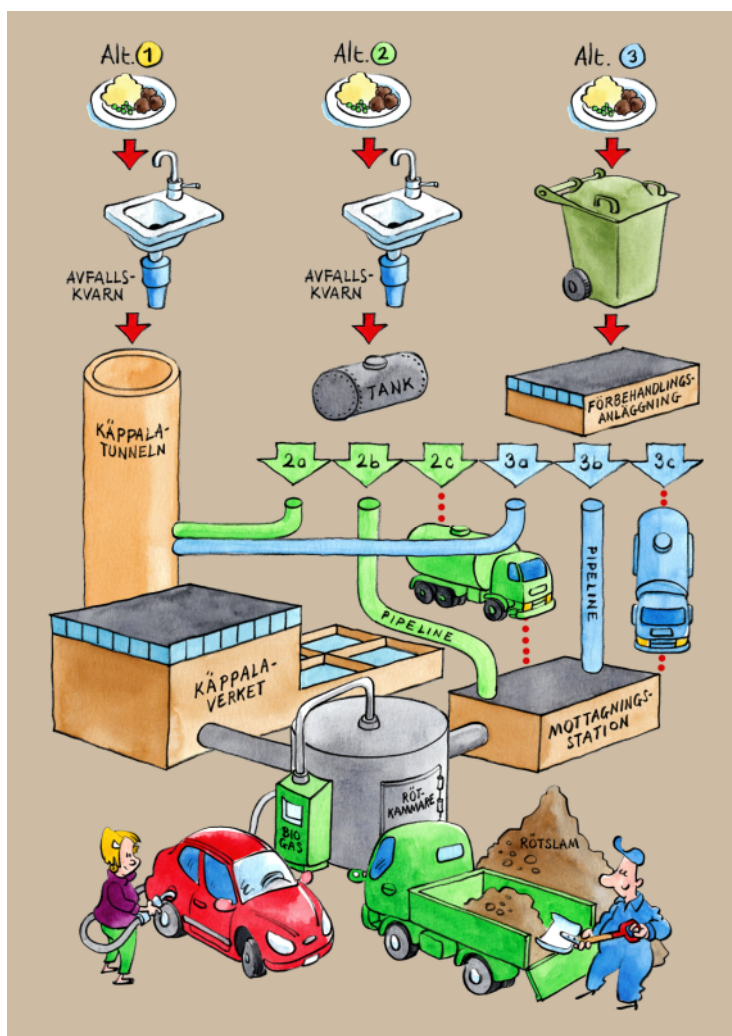


# Biologisk behandling av organiskt matavfall med hjälp av avfallskvarnar (BOA)

## – Delrapport Insamling



Käppalaförbundet och SÖRAB

Oktober 2009



## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Sammanfattning</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Inledning</b>	<b>4</b>
2.1	Bakgrund	4
2.2	Mål och metod	4
<b>3</b>	<b>Nulägesbeskrivning</b>	<b>4</b>
3.1	Söderhalls Renhållningsverk AB, SÖRAB	4
3.2	Käppalaförbundet	5
3.3	Kommuner	5
<b>4</b>	<b>Beskrivning av scenarierna i delprojekt insamling</b>	<b>10</b>
4.1	Scenario 1, Köksavfallsquvarn (KAK) till avloppsledningsnätet	10
4.2	Scenario 2, avfallsquvarn till tank	10
4.3	Scenario 3, insamling i kärll	11
<b>5</b>	<b>Beräkning av mängder matavfall</b>	<b>12</b>
5.1	Matavfallsmängder 2008	12
5.2	Matavfallsmängder 2015	13
<b>6</b>	<b>Teknik</b>	<b>16</b>
6.1	Säkerhet och standard	16
6.2	Omlastningsstation och mellanlagringsstation	20
6.3	Förbehandlingsanläggning	20
6.4	Backupsystem	21
<b>7</b>	<b>Miljö</b>	<b>21</b>
7.1	Transporter	22
7.2	Olägenhet för människors hälsa	22
7.3	Omlastning/förbehandling	23
7.4	Smittskydd	23
7.4	Smittskydd	24
<b>8</b>	<b>Arbetsmiljö</b>	<b>24</b>
8.1	Scenario 1, KAK till avloppsledningsnätet	25
8.2	Scenario 2, Avfallsquvarn till tank	25
8.3	Scenario 3, Insamling i kärll	25
<b>9</b>	<b>Ekonomi</b>	<b>26</b>
9.1	Scenario 1, KAK till avloppsledningsnätet	27
9.2	Scenario 2, Köksavfallsquvarn till tank	29
9.3	Scenario 3, Insamling i kärll och förbehandling i central quvarn	30
9.4	Förbehandlingsanläggningar	31
<b>10</b>	<b>Kvalitet</b>	<b>31</b>
10.1	Scenario 1, KAK till avloppsledningsnätet	32
10.2	Scenario 2, Avfallsquvarn till tank	32
10.3	Scenario 3, Insamling i kärll	33
<b>11</b>	<b>Juridik</b>	<b>35</b>
11.1	Organisation	35
11.2	Definition av hushållsavfall och därmed jämförligt avfall	36
<b>12</b>	<b>Acceptans för systemet</b>	<b>37</b>
12.1	Lämplig informationsstrategi	38
12.2	Taxa, avgifter för brukaren	39

12.3	Bekvämlighet och tillgänglighet.....	39
12.4	Pedagogik .....	40
12.5	Enkelhet .....	41
<b>13</b>	<b>Slutsatser .....</b>	<b>44</b>
<b>14</b>	<b>Referenser.....</b>	<b>46</b>

### **Bilagor**

Bilaga 1. Frågeställningar delrapport insamling

Bilaga 2. Invånare och boendestruktur

Bilaga 3. Matavfallsmängder 2008

Bilaga 4. Beräknade matavfallsmängder från verksamheter år 2015

Bilaga 5. Beräkning av matavfallsmängder från hushåll år 2015

Bilaga 6. Planerat bostadsbebyggande 2009-2015

Bilaga 7. Erfarenheter från användning av KAK i Surahammars kommun

Bilaga 8. Exempel på förbehandlingsanläggningar

Bilaga 9. Exempel på inköpskostnad köksavfallskvarnar

Bilaga 10. Exempel på kostnader och erfarenheter av avfallskvarnar från Stockholm stads kvarnprojekt

## **1 Sammanfattning**

Avfallshanteringen i samhället är en ständigt aktuell fråga. Under senare tid har stort fokus varit på hanteringen av matavfall från hushåll, restauranger, storkök och butiker. SÖRAB och Käppalaförbundet inledde under 2008 ett gemensamt projekt, BOA, där man tillsammans tittar på förutsättningarna för utökad insamling och biologisk behandling av matavfall. Syftet är att det insamlade matavfallet ska rötas och vid rötningen producera biogas och ett rötslam. Biogasen ska uppgraderas till fordonsgas och rötslammet ska kunna användas som gödningsmedel på produktiv mark. Studerade kommuner är Danderyd, Järfälla, Lidingö, Nacka, Sigtuna, Sollentuna, Solna, Sundbyberg, Täby, Upplands Bro, Upplands Väsby, Vallentuna och Värmdö.

Projektet har fått bidrag ur Landstingets miljöanslag.

I projektet studeras tre olika scenarier. Scenario 1 insamling av matavfall via köksavfallsquarn till avloppsledningsnätet för vidare transport till Käppalas avloppsreningsverk, scenario 2 insamling av matavfall via quarn till tank och scenario 3 insamling av matavfall i kärl. I vart och ett av scenarierna har beräkning av rimliga insamlade mängder matavfall år 2015 tagits fram. Därefter har frågor rörande förutsättningar kopplade till teknik, miljö, arbetsmiljö, juridik, ekonomi och acceptans för systemet undersökts.

Förutsättningar finns för att alla kommuner ska kunna ha infört matavfallsinsamling i kommunen till år 2015 under förutsättning att kommunen så beslutar.

Resultatet av utredningen visar att de största mängderna insamlat matavfall uppnås i scenario 3, insamling av matavfall i kärl. Det är enbart i detta scenario som det finns förutsättningar för att insamla så pass mycket matavfall så att det nationella miljö kvalitetsmålet om biologisk behandling av 35 procent av matavfallet uppnås. För att kunna leverera avfallet till Käppalas anläggning krävs dock i scenario 3 att matavfallet förbehandlas. En förbehandlingsanläggning finns i dagsläget inte i de aktuella kommunerna.

Scenario 1 och 2 kan ur ett insamlingsperspektiv endast ses som ett komplement till scenario 3.

Denna delrapport är en av flera underlagsrapporter till BOA projektets slutrapport. Underlaget till och författande av delrapporten är utförd av arbetsgruppen för insamling som består av Charlotta Skoglund, Grontmij AB och som representerar SÖRAB; Ann Ljusnefors Norstedt, Järfälla kommun; Henrik Lilliehöök, Sigtuna kommun; Kristina Sjöblom, Sollentuna Energi AB; Carin Tullberg, Solna stad; Christina Anderzén, Sundbybergs stad; Jenny Andersson, Nacka kommun och Kerstin Kökeritz, Upplands Väsby kommun.

## 2 Inledning

### 2.1 Bakgrund

Söderhalls Renhållningsverk AB (SÖRAB) och Käppalaförbundet (Käppala) har beslutat att initiera ett gemensamt projekt, "BOA" (Biologisk behandling av Organiskt matavfall med hjälp av Avfallskvarnar). Projektets syfte är att utreda förutsättningarna för ökat omhändertagande av matavfall genom biologisk behandling vid Käppalas anläggningar. Utredningen har indelats i fyra delprojekt: insamling, transport, behandling och produkter. Delprojekten har sedan lagts samman i ett antal möjliga scenarier. Projektet delas upp i två etapper, där den första etappen mynnar ut i ett underlag för beslut kring ett framtida samarbete kring matavfall. Underlaget utgörs av en rapport med en sammanställning av dagsläget då det gäller användningen av avfallskvarnar utifrån möjliga tekniker, miljöaspekter, arbetsmiljöaspekter, kvalitet, juridik och ekonomi och acceptans för systemet. Faller Etapp 1 väl ut, följer en fördjupad studie i Etapp 2 med praktiska försök där matavfall skickas till Käppalas anläggning och rötas. Projektet har fått bidrag ur Landstinget Stockholms läns miljöanslag.

### 2.2 Mål och metod

Målet för delprojekt insamling är att svara på i förhand identifierade frågor rörande insamling av matavfall och kopplat till områdena teknik, miljö, arbetsmiljö, ekonomi, kvalitet, juridik och acceptans för systemet. Samtliga frågeställningar finns redovisade i bilaga 1. Det övergripande målet för projektet är att utreda förutsättningar för regionen att klara de svenska miljö kvalitetsmålen rörande biologisk behandling av matavfall samt återföring av fosfor.<sup>1</sup>

Uppdraget har genomförts med hjälp av litteraturstudier, intervjuer samt utifrån deltagarnas egna erfarenheter. Arbetet genomfördes under januari till april år 2009. Underlaget till rapporten bygger på data från år 2008 och prisuppgifter från år 2009. Uppdraget går ut på att ur ett insamlingsperspektiv studera tre olika scenarier för insamling av matavfall, scenario 1, köksavfallsquarn kopplad till avloppsledningsnätet, scenario 2, avfallsquarn till tank och scenario 3, insamling i kärl. Scenarierna beskrivs utförligare i kap. 4.

## 3 Nulägesbeskrivning

### 3.1 Söderhalls Renhållningsverk AB, SÖRAB

SÖRAB (Söderhalls Renhållningsverk AB) är ett kommunägt avfallsbolag som hanterar avfall från kommunerna Danderyd, Järfälla, Lidingö, Sollentuna, Solna, Sundbyberg, Täby, Upplands Väsby och Vallentuna. Stockholm stad är delägare i SÖRAB. Kommunerna ansvarar för insamlingen och SÖRAB för behandling av hushållsavfallet. Under år 2008 samlades 102 986 ton säck- och kärlavfall och separat utsorterat matavfall in. Plockanalyser har visat att hushållsavfallet innehåller en stor mängd matavfall, nästan 40 procent. Insamling av matavfall från butiker, restauranger och storkök (nedan kallade verksamheter) sker i dagsläget via den så kallade Gröna Linjen. Gröna Linjen är en gemensam insamlingsupphandling som SÖRAB-kommunerna genomfört. Kommunerna ansluter successivt till Gröna Linjenavtalet. Insamlingen av matavfall från verksamheter är frivillig i alla kommuner förutom i Järfälla kommun. Insamling av matavfall från verksamheter är även obligatorisk i Sundbybergs stad från och med första januari 2010. I dagsläget är det enbart Solna stad som ännu inte har gått in i Gröna Linjenavtalet. Insamling av matavfall från verksamheter sker dock enligt ett annat

---

<sup>1</sup> Senast år 2010 skall minst 35 procent av matavfallet från hushåll, restauranger, storkök och butiker återvinnas genom biologisk behandling. Målet avser källsorterat matavfall till såväl hemkompostering som central behandling. Senast år 2015 skall minst 60 procent av fosforföreningarna i avlopp återföras till produktiv mark, varav minst hälften bör återföras till åkermark. [www.miljomal.nu](http://www.miljomal.nu) den 2009-06-04.

avtal i Solna stad. Det insamlade matavfallet transporteras till Uppsala biogasanläggning där det behandlas genom rötning med produktion av biogas och biogödsel. I Sollentuna kommun insamlas matavfall även från hushåll. Insamlingen är frivillig men starkt styrd av avfallstaxan.

Det insamlade matavfallet från Sollentuna komposteras i SRVs anläggning i Huddinge. Insamlade mängderna matavfall år 2008 var totalt 1271 ton till Gröna Linjen och 1512 ton från Sollentuna kommun. Flera andra kommuner är på gång att påbörja eller har påbörjat insamling av matavfall från hushåll. Dock finns inget särredovisat insamlat matavfall från hushåll för år 2008 för någon av dessa kommuner. Beräknade mängder hemkomposterat matavfall år 2006 var 2 300 ton. Denna mängd beräknas vara densamma för år 2008. I SÖRAB kommunerna behandlas år 2008 ca 12 procent av matavfallet biologiskt (Gröna Linjen, Sollentunas matavfallsinsamling samt hemkompostering).

#### *Förutsättningar för SÖRAB.*

SÖRAB har genom avtal med ägarkommunerna i uppdrag att behandla det insamlade hushållsavfallet (gäller ej Stockholms stad). På Hagby avfallsanläggning finns möjlighet att omlasta matavfallet. Det finns dock behov av ytterligare omlastningsmöjligheter då nuvarande omlastning även fungerar som backup för omlastning av övrigt hushållsavfall. SÖRAB planerar att bygga en omlastningsstation för matavfall på Hagby avfallsanläggning. Omlastningsstationen ska stå klar i juni 2010. Behandling av matavfall har hittills handlats upp enligt lagen om offentlig upphandling.

### **3.2 Käppalaförbundet**

Käppalaverket är ett avloppsreningsverk beläget på Lidingö med en totalbelastning 2008 motsvarande 530 000 person ekvivalenter (pe). Reningsverket ägs och drivs av Käppalaförbundet som är ett kommunalförbund bestående av 11 kommuner norr och öster om Stockholm (Danderyd, Lidingö, Nacka, Sigtuna, Sollentuna, Solna, Täby, Upplands Bro, Upplands Väsby, Vallentuna och Värmdö). Käppalaförbundet har under de senaste åren arbetat mer intensivt än tidigare med uppföljning och optimering av rökammardriften som en del av det strategiska målet att ta tillvara energin som produceras i samband med avloppsvattenreningen. En väl fungerande rötning innebär förutom en ökad gasproduktion dessutom vinster i form av mindre rötslam att avvattna och att ta hand om.

#### *Förutsättningar för Käppalaförbundet*

Arbetet med att förbättra röttningsprocessen har aktualiserats ytterligare i och med att biogasen uppgraderas till fordonsgas från och med juni 2010, istället för att som idag förbrännas i pannor och levereras som fjärrvärme. Fordonsgasalternativet är mer intressant både ur ett miljöperspektiv och i ett ekonomiskt hänseende. Ett sätt att öka gasproduktionen är att ta emot organiskt avfall som genereras i samhället. En tänkbar leverantör av matavfall är Söderhalls Renhållningsverk AB, SÖRAB. Matavfallet kan transporteras till Käppalaverket via tunneln, separat pipeline eller med tankbil. Sedan den 1 augusti 2008 används allt rötslam som produceras i reningsprocessen som näring på åkermark, vilket innebär att de nationella miljö kvalitetsmålen kring användning av näringsämnen i matavfall och fosfor i avloppsvattnet kan uppfyllas.

### **3.3 Kommuner**

Kommunerna ansvarar för insamling av hushållsavfall och därmed jämförligt avfall. För kommunerna Danderyd, Järfälla, Lidingö, Sollentuna, Solna, Sundbyberg, Täby, Upplands Väsby och Vallentuna nedan kallade SÖRAB-kommunerna eller SÖRAB-regionen har behandlingsansvaret för hushållsavfall och därmed jämförligt avfall genom avtal överlåtits på SÖRAB. Övriga kommuner (Nacka, Sigtuna, Upplands Bro och Värmdö) ansvarar även för behandling av sitt hushållsavfall.

Käppalaförbundet är ett kommunalförbund bildat av kommunerna Danderyd, Lidingö, Nacka, Sigtuna, Sollentuna, Solna, Täby, Upplands Bro, Upplands Väsby, Vallentuna och Värmdö. Dessa kommuner kallas nedan Käppalakommunerna. En viss del av Järfälla kommun är ansluten till Käppalavloppsledningsnät, men kommunen ingår inte i Käppalaförbundet. Ca 50 procent av avloppsvattnet från Nacka kommun är ansluten till Stockholm Vattens avloppsledningsnät.

Samtliga kommuner som medverkar i denna utredning kallas nedan för ”regionen” eller ”kommunerna inom regionen”.

De kommuner som ingår både i SÖRAB och Käppalaförbundet kallas nedan för SÖRAB- och Käppalakommunerna.

I bilaga 2 redovisas invånarantal, antal hushåll och fördelning av hushåll för år 2008 samt en prognos av antal invånare, antal hushåll och fördelning av antal hushåll för år 2015.

År	Invånare	Hushåll i småhus	Hushåll i flerfamiljshus	Totalt antal hushåll
2008	615 341	98 331	169 021	267 352
2015*	696 125	108 169	202 551	310 720

\*Prognos för år 2015.

**Tabell 1** Antal invånare, antal hushåll samt fördelning av hushållen för samtliga kommunerna år 2008 och prognos för år 2015.

### 3.3.1 Danderyds kommun

Insamling av hushållsavfall (säck- och kärlavfall) sköts av kommunens upphandlade entreprenör som för närvarande är SITA Sverige AB. Avtalet gällande insamling av hushållsavfall gäller till och med år 2013 med möjlighet till 2 års förlängning. I gällande insamlingsavtal finns ingen option på insamling av matavfall från hushållen. Insamling av matavfall från verksamheter sker via Gröna Linjen.

### 3.3.2 Järfälla kommun

Insamling av hushållsavfall (säck- och kärlavfall) sköts av kommunens upphandlade entreprenör som för närvarande är SITA Sverige AB. Avtalet gällande insamling av hushållsavfall gäller till och med mars år 2011 med möjlighet till 1+1 års förlängning. I gällande insamlingsavtal finns ingen option på insamling av matavfall. Insamling av matavfall från verksamheter sker via Gröna Linjen. Från och med januari 2009 är det obligatoriskt för verksamheter att sortera ut sitt matavfall. Järfälla kommun har påbörjat att undersöka förutsättningarna för utsortering av matavfall från hushåll i kommunen.

### 3.3.3 Lidingö stad

Insamling av hushållsavfall (säck- och kärlavfall) sköts av kommunens upphandlade entreprenör som för närvarande är Ragn-Sells AB. Avtalet gäller till 31 mars 2010. Insamling av matavfall från verksamheter sker via Gröna Linjen. Beslut om insamling av matavfall från hushåll (frivilligt system) från den 1 april 2010 är fattat av tekniska nämnden.

### 3.3.4 Nacka kommun

Insamling av hushållsavfall (säck- och kärlavfall) sköts av kommunens upphandlade entreprenör som för närvarande är Resta AB. Avtalet gällande insamling av hushållsavfall gäller till den 31 mars 2013. I avtalet finns en option för insamling av matavfall från hushållen inskrivet. Inget matavfall samlas in i dagsläget.



### **3.3.5 Sigtuna kommun**

Insamling av hushållsavfall (säck- och kärlavfall) sköts av kommunens upphandlade entreprenör som för närvarande är Ragn-Sells AB. Avtalet gällande insamling av hushållsavfall gäller till den 31 december 2013. Avtalet möjliggör insamling av utsorterat matavfall under aktuell avtalsperiod. Matavfall från verksamheter samlas i dagsläget in, ca 600 ton per år. Kommunen har även påbörjat insamling av matavfall från hushåll (frivilligt system). Beräknad mängd matavfall från hushåll under 2010 är 1 500 ton matavfall och under 2011 beräknas ytterligare 1 000 ton matavfall från verksamheter samlas in. I dagsläget komposteras allt matavfall på Högbytorp.

### **3.3.6 Sollentuna kommun**

Insamling av hushållsavfall (säck- och kärlavfall) sköts av kommunens upphandlade entreprenör som för närvarande är SITA Sverige AB. Avtalet gällande insamling av hushållsavfall gäller till och med den 31 maj 2012 med möjlighet till 1 + 1 års förlängning. Kommunen har sedan 1994 sorterat ut matavfall från hushåll och verksamheter. Insamlingen är frivillig men starkt styrd av taxan. Behandling av matavfall från hushåll sker genom kompostering vid SRVs anläggning enligt ett särskilt behandlingsavtal. Avtal med SRV slöts 2001-06-01 och gäller tills vidare. Uppsägningstid för avtalet är ett år, med avisering före 1 juni året innan. Insamling av matavfall från verksamheter sker via Gröna Linjen och rötas i Uppsala.

### **3.3.7 Solna stad**

Insamling av hushållsavfall (säck- och kärlavfall) sköts av kommunens upphandlade entreprenör som för närvarande är SITA Sverige AB. Avtalet gäller till den 1 oktober 2011. Insamling av matavfall från flerbostadshus har skett i liten skala under en längre tid. Kommunen erbjuder från och med april 2009 insamling av matavfall från hushåll i småhus (frivilligt system). Även denna insamling sköts av kommunens entreprenör SITA Sverige AB och är styrt av ett tilläggsavtal till gällande insamlingsavtal. Insamling av matavfall från verksamheter sker via eget Gröna Linjen avtal och har pågått sedan 1998.

### **3.3.8 Sundbybergs stad**

Insamling av hushållsavfall (säck- och kärlavfall) sköts av kommunens upphandlade entreprenör som för närvarande är Ragn-Sells AB. Avtalet gäller till den 30 september 2011 med möjlighet till 1+1 års förlängning. Insamling av matavfall från hushåll startade i början av 2009. Insamling av matavfall från verksamheter sker via Gröna Linjen. Insamlingen av matavfall från hushåll sköts av kommunens insamlingsentreprenör och är ett tilläggsavtal till gällande insamlingsavtal. Utsortering av matavfall är obligatorisk. Kunderna kan dock välja att hemkompostera matavfallet. Utbyggnaden av matavfallsinsamlingen ska ske enligt följande:

- 2009 införs sortering av matavfall i samtliga villor/småhus i Duvbo, Ursvik, Brotorp och Tulemarken samt ett mindre antal flerfamiljshus i anslutning till dessa områden.
- Under 2009 så införs Gröna Linjen i storkök, restauranger och butiker.
- För sopsugsområden i Rissne, Hallonbergen, Ör och Storskogen pågår införandet under perioden 2010 t.o.m. 2012.
- I övriga flerfamiljshus i centrala Sundbyberg så införs systemet från 2010 till och med 2012. Systemet införs med start i centrala Sundbyberg och med avslut i Lilla Alby.

### **3.3.9 Täby kommun**

Insamling av hushållsavfall (säck- och kärlavfall) sköts av kommunens upphandlade entreprenör som för närvarande är SITA Sverige AB. Avtalet gällande insamling av hushållsavfall gäller till 2011 med möjlighet till 2 års förlängning. I gällande insamlingsavtal finns ingen option på insamling av matavfall från hushållen. Insamling av matavfall från verksamheter sker via Gröna Linjen.

### **3.3.10 Upplands Bro kommun**

Insamling av hushållsavfall (säck- och kärlavfall) sköts av kommunens upphandlade entreprenör som för närvarande är Ragn-Sells AB. Avtalet gällande insamling av hushållsavfall gäller till den 14 oktober 2012 med möjlighet till 2 års förlängning. Avtalet ger möjlighet till insamling av matavfall. Ingen insamling av matavfall från hushåll sker i dagsläget. Ca 100 ton matavfall från verksamheter samlas in (uppgift från år 2006).

### **3.3.11 Upplands Väsby kommun**

Insamling av hushållsavfall (säck- och kärlavfall) sköts av kommunens upphandlade entreprenör som för närvarande är SITA Sverige AB. Avtalet gällande insamling av hushållsavfall gäller till den 1 oktober 2013 möjlighet till 1+1 års förlängning. Avtalet omfattar separat insamling av matavfall från hushåll. Insamlingen av matavfall från hushåll är frivillig och startar under hösten 2009 med insamling av matavfall från småhus. Insamling av matavfall från flerfamiljshus påbörjas under år 2010. Insamling av matavfall från verksamheter sker via Gröna Linjen.

### **3.3.12 Vallentuna kommun**

Insamling av hushållsavfall (säck- och kärlavfall) sköts av kommunens upphandlade entreprenör som för närvarande är Ragn-Sells AB. Avtalet gällande insamling av hushållsavfall gäller till den 31 mars 2011 med möjlighet till 1+1 års förlängning. I gällande insamlingsavtal finns ingen option på insamling av matavfall från hushållen. Insamling av matavfall från verksamheter sker via Gröna Linjen. Även en bostadsrättsförening, Sörgården, samlar in matavfall via Gröna Linjen.

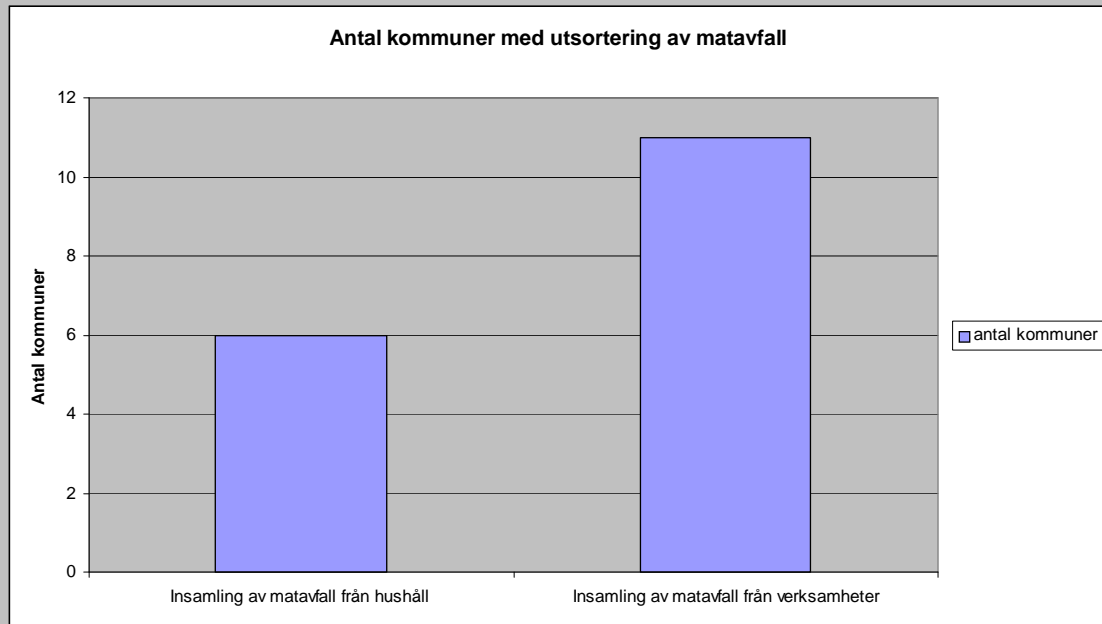
### **3.3.13 Värmdö kommun**

Insamling av hushållsavfall (säck- och kärlavfall) sköts av kommunens upphandlade entreprenör som för närvarande är Resta AB. Avtalet gällande insamling av hushållsavfall gäller till den 31 mars 2010 med möjlighet till 2 års förlängning. I avtalet finns det ingen option för separat insamling av matavfall. Inget matavfall samlas i dagsläget in. Värmdö tillåter inte köksavfallskvarnar som är kopplade till det kommunala avloppsledningsnätet. Enligt kommunens miljöavdelning finns inte heller någon verksamhet med till tank eller dylikt.

### Sammanfattning nuläge

6 av 13 kommuner har insamling av matavfall från hushåll eller beslutat om att starta matavfallsinsamling från hushåll. I dessa kommuner är insamlingen frivillig i alla kommuner utom en. 11 av 13 kommuner har insamling av matavfall från verksamheter. I en kommun är insamlingen av matavfall från verksamheter obligatorisk.

Om och när matavfallsinsamling kan påbörjas styrs till viss del av det avtal som finns med kommunens entreprenör, och om det finns option om insamling av matavfall i gällande avtal eller om det finns möjlighet att göra ett tilläggsavtal till gällande avtal. Om kommunen så beslutar kan samtliga kommuner ha infört matavfallsinsamling från hushåll till år 2015.



## 4 Beskrivning av scenarierna i delprojekt insamling

Delprojekt Insamlings utgångspunkter har varit hur matavfallet kan samlas in i de olika scenarierna (insamling med KAK, KAK till tank eller i kärl). Hänsyn har även tagits till troliga insamlingsmängder matavfall i scenarierna. Beroende på val av system kommer mängden insamlat matavfall att variera. De faktorer som har betydelse för mängden insamlat matavfall har identifierats till anslutningsgrad till systemet samt hur mycket av det tillgängliga matavfallet som sorterar ut (utsorteringsgrad) i respektive scenario. Även vilken typ av bebyggelsestruktur som finns i kommunerna har betydelse (fördelning småhus/flerfamiljshus). Delprojekt insamling har endast tittat på frågor som är kopplade till insamling och förbehandlingen av avfall samt eventuell transport till central förbehandling/omlastningsstation.

### 4.1 Scenario 1, Köksavfallskvarn (KAK) till avloppsledningsnätet

Insamling av matavfall från hushåll sker via köksavfallskvarn (KAK) kopplad direkt på avloppsledningsnätet. Avfallet blandas i avloppsledningsnätet med avloppsvatten. 2008 fanns 1 registrerad avfallskvarn i regionen.

#### Anslutningsgrad

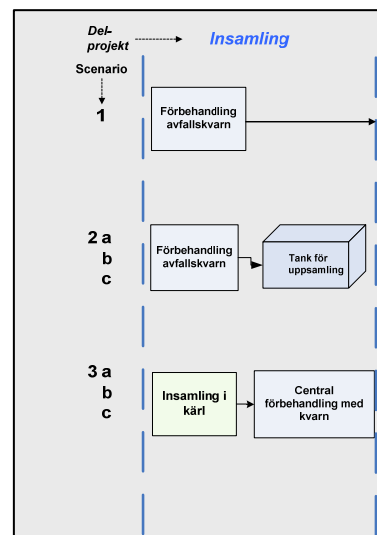
Anslutningsgraden till KAK bedöms vara att 5 % av hushållen i Käppalaregionen år 2015.<sup>2</sup> Inget matavfall från verksamheter samlas in med KAK på grund av risk för igensättning av ledningsnätet.

### 4.2 Scenario 2, avfallskvarn till tank

Insamling av matavfall sker via avfallskvarn i köket i ett hushåll eller i en verksamhet. Avfallskvarnen är kopplad via en egen avloppsledning till en tank för uppsamling av matavfall. Spädning av avfallet, så att det blir pumpbart/sugbart, sker antingen i anslutning till kvarnen eller vid tömning av tanken. Tanken töms av en slamsugningsbil.

#### Anslutningsgrad

I dagsläget finns inte någon insamling av matavfall via avfallskvarn till tank från hushåll i regionen. Antagandet i detta scenario är att samtliga lägenheter som byggs mellan år 2009-2015 i flerfamiljshus bereds möjlighet att ansluta sig till detta system. Det innebär att ca 33 500 hushåll omfattas av insamling av KAK till tank. Utsorteringsgraden i denna typ av system beräknas till 46 procent av tillgängligt matavfall<sup>3</sup>. I regionen fanns under 2008 en verksamhet som har KAK kopplad till tank. Utsortering av matavfall via kvarn till tank från verksamheter antas vara 5 % av tillgänglig mängd matavfall år 2015. Stockholm stad har med stöd av miljömiljarden genomfört ett försök med att få fler verksamheter att starta insamling av matavfall, med avfallskvarn till tank, från verksamheter. Målet med projektet var att de anläggningar som installerades ska fungera som demonstrationsobjekt och tillsammans med erfarenheter från projektet underlätta vid framtida installationer av matavfallskvarnar. Inom ramen för projektet planerades att 15 matavfallskvarnar med tank skulle installeras i olika verksamheter.<sup>4</sup>



<sup>2</sup> Stockholm Vatten har i sin utredning KAK i Stockholm (maj 2008) med stöd av litteraturstudier gjort bedömningen att 0,5-1 % av hushållen skulle ansluta sig till KAK vid införande av detta som ett frivilligt system.

<sup>3</sup> Slutrapport Bo01 (2005).

<sup>4</sup> Maria Söderström (2007), delrapport för miljömiljardprojektet.

### 4.3 Scenario 3, insamling i kärl

Hushållen sorterar ut sitt matavfall i papperspåsar i köket. När papperspåsen är full läggs påsen i ett separat kärl. Även verksamheter sorterar ut matavfallet i kärl. Avfallet samlas sedan in med sopbilar. Allt avfall transporteras sedan till Hagby avfallsanläggning där avfallet förbehandlas. Det förbehandlade avfallet släpps sedan ut direkt på avloppsledningsnätet, transporteras till Käppala i en separat pipeline alternativt hämtas med slamsugningsbil. Alternativa insamlingssystem såsom exempelvis underjordsbehållare och sopsug har inte beaktats inom ramen för detta projekt. Dessa kan i vissa kommuner implementeras istället för sortering och hämtning av matavfall i kärl. Principen för transport och förbehandling är densamma.

#### Anslutningsgrad

Sollentuna kommun har ett väl utvecklat insamlingssystem för insamling av matavfall från hushåll och verksamheter. Den anslutningsgrad och insamlingsgrad av matavfall som uppkommer i Sollentuna får vara grund för de antaganden som görs i denna rapport. Anslutningsgraden för hushåll i småhus beräknas vara 92 procent<sup>5</sup> och mängden insamlat matavfall från dessa hushåll är 107 kg matavfall per hushåll och år. Anslutningsgraden för hushåll i flerfamiljshus är något högre, 97 procent av hushållen, men mängden insamlat matavfall lägre, 54 kg matavfall per hushåll och år<sup>6</sup>. Anslutningsgraden för verksamheter till insamling av matavfall via kärl antas vara 50 procent av tillgänglig mängd matavfall.<sup>7</sup>

#### Sammanfattning scenarier

Utredningen bygger på 3 scenarier:

1. Insamling av matavfall via köksavfallskvarn kopplad till avloppsledningsnätet.
2. Insamling av matavfall i avfallskvarn till tank.
3. Insamling av matavfall i kärl.

Anslutningsgraden till systemet och hur mycket matavfall som sorteras ut varierar mellan de olika scenarierna.

	Anslutningsgrad	Utsorteringsgrad
<b>Scenario 1</b>		
Matavfall från hushåll	5 %	
Matavfall från verksamheter	0 %	0 %
<b>Scenario 2</b>		
Matavfall från hushåll	0 % småhus, 21 % flerfamiljshus	46 %
Matavfall från verksamheter	5 % av tillgänglig mängd	
<b>Scenario 3</b>		
Matavfall från hushåll	92 % småhus, 97 % flerfamiljshus	52 % småhus, 26 % flerfamiljshus
Matavfall från verksamheter	50 % av tillgänglig mängd	

<sup>5</sup> 92 % av antalet fastigheter med grundavgift för kategori med eget abonnemang för en- och tvåbostadshus (enligt taxa 2008-11-01). Till detta kommer 2500 hemkomposterare+ 6%

<sup>6</sup> Muntlig kontakt, Kristina Sjöblom (2009-03-24) Sollentuna Energi AB.

<sup>7</sup> Avfall Sverige utveckling (2009) rapport B 2009:01.

## 5 Beräkning av mängder matavfall

Beräkningarna i denna utredning bygger på statistik för år 2008 samt prognoser för mängden avfall år 2015. Aktuell statistik är inhämtad från kommunerna och SÖRAB. År 2008 beskriver dagsläget för insamling av matavfall och år 2015 har valts med hänsyn till att det är det år som VAS-STAR<sup>8</sup> utredningen utgår ifrån samt att det är en realistisk möjlighet för alla kommuner att ha infört matavfallsinsamling till år 2015 om kommunen så beslutar.

För närvarande pågår en diskussion kring definitionen av hushållsavfall och därmed jämförligt avfall. Det kan innebära att kommunens möjlighet att samla in och behandla matavfall från verksamheter kan begränsas. Mängden matavfall från hushåll och mängden matavfall från verksamheter särredovisas därför. Med verksamheter avses avfall från storkök, restauranger och butiker. Effekter av en reducering av kommunalt renhållningsansvar behandlas ytterligare i kapitel 11.2. Matavfall/biologiskt avfall från livsmedelsindustri omfattas inte av det kommunala renhållningsansvaret och är av denna anledning ej medtaget i denna utredning.

Torrsubstanshalten (TS-halten) brukar anges i ett intervall mellan 25-32 procent i matavfallet. I denna utredning räknar vi med en TS-halt till 28 procent i samtliga beräkningar. I beräkningarna har det inte tagits hänsyn till andelen enskilda avlopp i kommunerna utan alla hushåll har antagits vara anslutna till det kommunala avloppsledningsnätet. I beräkningarna har det inte heller tagits hänsyn till att viss andel av hushållen i Nacka kommun är anslutna till Stockholm Vatten AB avloppsledningsnät.

### 5.1 Matavfallsmängder 2008

Under 2008 samlades det totalt in 153 000 ton hushållsavfall i form av säck- och kärlavfall i regionen. Av detta var 3 500 ton utsorterat matavfall. Den beräknade mängden matavfall är 39 procent av den totala mängden säck- och kärlavfall vilket motsvarar ca 60 000 ton tillgängligt matavfall från hushåll. Det innebär att 6 procent matavfall (exkl. hemkompostering) sorteras ut och behandlats biologiskt i regionen under år 2008. Kommunvis sammanställning över insamlade mängder matavfall för år 2008 redovisas i bilaga 3.

Scenario	Mängd insamlad matavfall från hushåll (ton/år)	Mängd insamlad matavfall från verksamheter (ton/år)	Summa insamlad mängd matavfall (ton/år)	Summa insamlad mängd matavfall (ton TS/år)
1, KAK till avloppsledningsnätet	0	0	0	0
2, avloppskvarn till tank	0	39	39	11
3, insamling i kärl	1 512	1 971	3 483	975
<b>Summa 2008</b>	<b>1 512</b>	<b>2 010</b>	<b>3 522</b>	<b>986</b>

**Tabell 2** *Insamlade och biologiskt behandlade mängder matavfall under år 2008 från hushållsavfall och därmed jämförligt avfall.*

<sup>8</sup> Samarbetet mellan Stockholmsregionens Avfallsråd och Rådet för Vatten- och Avlopps- samverkan i Stockholms län under 2008 och 2009 med syfte att utreda ökat omhändertagande av matavfall och behandla detta biologiskt och nyttja befintliga rötningsanläggningar för detta.

### **5.1.1 Scenario 1, KAK till avloppsledningsnätet, insamlade matavfallsmängder 2008**

#### **Insamlad mängd matavfall från hushåll**

I regionen finns i dagsläget (år 2008) en köksavfallsquarn (KAK). Denna finns i Järfälla kommun och är kopplad till Stockholm Vattens avloppsledningsnät. Den beräknade mängden matavfall från denna quarn är 0,36 ton matavfall per år.

#### **Insamlad mängd matavfall från verksamheter**

I dagsläget (år 2008) finns ingen känd matavfallsquarn från verksamheter som är kopplade till avloppsledningsnätet inom regionen.

### **5.1.2 Scenario 2, avfallsquarn till tank, insamlade matavfallsmängder 2008**

#### **Insamlad mängd matavfall från hushåll**

I dagsläget (år 2008) finns ingen matavfallsquarn från hushåll kopplad till tank.

#### **Insamlad mängd matavfall från verksamheter**

I dagsläget (år 2008) finns endast en avfallsquarn kopplad till tank inom regionen. Den finns i Sundbybergs kommun och avfallet rötas i dagsläget vid Henriksdals reningsverk. Den beräknade mängden avfall från denna quarn är 39 ton matavfall per år.

### **5.1.3 Scenario 3, insamling i kärl, insamlade matavfallsmängder 2008**

#### **Insamlad mängd matavfall från hushåll**

Insamling av matavfall från hushåll sker i dagsläget i Sollentuna kommun och även Solna stad har ett mindre antal hushåll med matavfallsinsamling. Kommunerna Sigtuna, Sundbyberg och Upplands Väsby startar matavfallsinsamling från hushåll under år 2009 vilket innebär att det inte finns några redovisade mängder insamlat matavfall från hushåll för år 2008 från dessa kommuner. Från Sollentuna kommun samlades det in och behandlades biologiskt (komposterades) 1512 ton matavfall från hushåll under år 2008. Ytterligare 208 ton matavfall samlades in från hushållen men nedklassades på grund av ojämn kvalitet.

#### **Insamlad mängd matavfall från verksamheter**

Kommunerna inom SÖRAB regionen erbjuder verksamheter inom kommunerna att ansluta sig till den så kallade Gröna Linjen. Anslutningen är frivillig, förutom för verksamheter i Järfälla kommun där det finns krav på livsmedelsanläggningar att sortera ut matavfall. Insamlingen av matavfall från verksamheter är även obligatorisk i Sundbybergs stad från och med 2010. Verksamheter inom kommunerna Sigtuna och Upplands Bro har i dagsläget möjlighet till insamling av matavfall. Den totala mängden insamlat matavfall från verksamheter var 2 000 ton år 2008.

## **5.2 Matavfallsmängder 2015**

År 2015 har regionen ca 700 000 invånare. Det finns då 43 000 fler hushåll i regionen jämfört med 2008. Detta innebär även att mängden avfall, både det brännbara avfallet och matavfallet, i regionen kommer att öka. Beräkning över total mängd säck- och kärlavfall, tillgänglig mängd matavfall samt utsorterad mängd matavfall redovisas i bilaga 4. Beräkningarna för utsorterade mängder matavfall år 2015 utgår från att alla kommuner fattar beslut om att införa matavfallsinsamling innan 2015 och att insamlingen är ett frivilligt system.

Scenario	Beräknad mängd insamlat matavfall från hushåll (ton/år)	Beräknad mängd insamlat matavfall från verksamheter (ton/år)	Summa beräknad mängd insamlat matavfall (ton/år)	Summa beräknad mängd insamlat matavfall (ton TS/år)
1, KAK till avloppsledningsnätet	1 335	-	1 335	374
2, avfallskvarn till tank	3 146	883	4 030	1 128
3, insamling i kärl	21 374	9 281	30 655	8 583

Tabell 3 Beräkning av insamlade mängder matavfall år 2015.

### 5.2.1 Scenario 1, KAK till avloppsledningsnätet, matavfallsmängder 2015

#### Insamlad mängd matavfall från hushåll

Beräkningarna av mängden matavfall som samlas in via köksavfallskvarnar kopplade till avloppsledningssystemet baseras på att 5 procent av hushållen antas ha installerat KAK år 2015. Beräkningarna baseras på hushåll som ligger inom Käppalaregionen, det vill säga hushåll i kommuner som är medlemmar i Käppalaförbundet. Fördelningen per kommun redovisas i bilaga 4. Om enbart KAK används för insamling av matavfall innebär detta att 3 procent av matavfallet behandlas biologiskt.

Beräkningarna baseras på det totala antalet hushåll som finns i respektive Käppalakommun. Hänsyn har alltså inte tagit till om kommunen är anslutet till något annat avloppsreningsverk eller om hushållen har enskilt avlopp. Detta kan innebära att den beräknade mängden är något högt räknad.

Antal hushåll i småhus år 2015 som sorterar matavfall med KAK (st)	Antal hushåll i flerfamiljshus år 2015 som sorterar matavfall med KAK (st)	Mängd insamlat matavfall småhus (ton/år)	Mängd insamlat matavfall flerfamiljshus (ton/år)	Total mängd insamlat matavfall med KAK (ton/år)	Total mängd insamlat matavfall med KAK (ton TS/år)
4 330	6 688	398	936	1 335	374

Tabell 4. Beräkning av mängden insamlat matavfall från hushåll via KAK år 2015, scenario 1.

#### Insamlad mängd matavfall från verksamheter

Vid insamling av matavfall från verksamheter bedöms det i dagsläget som olämpligt att använda köksavfallskvarn kopplad direkt till avloppsledningsnätet på grund av ökad risk för stopp etc. Inget matavfall från verksamheter antas därför samlas in på detta sätt.

### 5.2.2 Scenario 2, avfallskvarn till tank, matavfallsmängder 2015

#### Insamlad mängd matavfall från hushåll

För beräkning av mängd insamlat matavfall från hushåll med kvarn till tank bedöms det endast bli aktuellt vid nybyggnation i flerfamiljshus. Mellan åren 2009 och 2015 är det planerat att det inom regionen ska byggas 33 530 hushåll i flerfamiljshus. Den beräknade tillgängliga mängden matavfall för dessa hushåll är 6 840 ton. Utsorteringsgraden matavfall från flerbostadshus antas vara 46 procent.<sup>9</sup> Skulle samtliga av dessa hushåll få tillgång till matavfallskvarn och sortera ut

<sup>9</sup> Slutrapport Bo01 (2005).



matavfall innebär att 3 146 ton matavfall sorterades ut. Detta motsvarar en insamlingsgrad på 5 procent av den tillgängliga mängden matavfall i regionen.

Nybyggda hushåll i småhus år 2009-2015	Nybyggda hushåll i flerfamiljshus år 2009-2015	Totalt antal nybyggda hushåll år 2009-2015	Total mängd insamlat matavfall med KAK till tank (ton/år)	Total mängd insamlat matavfall med KAK till tank (ton TS/år)
<b>9 838</b>	<b>33 530</b>	<b>43 368</b>	<b>3 146</b>	<b>881</b>

**Tabell 5.** Beräknad mängd insamlat matavfall från hushåll, KAK till tank år 2015, scenario 2.

#### Insamlad mängd matavfall från verksamheter

Insamling av matavfall från verksamheter med kvarn kopplad till tank bygger på ett antagande att regionen 5 procent av allt beräknat tillgängligt matavfall från verksamheter i regionen samlas i detta scenario.

Beräknade mängder insamlat matavfall från verksamheter år 2015 via kvarn till tank ton/ år	Beräknade mängder insamlat matavfall från verksamheter år 2015 via kvarn till tank (ton TS/år)
<b>883</b>	<b>247</b>

**Tabell 6** Beräknade mängder insamlat matavfall från verksamheter år 2015, scenario 2.

#### 5.2.3 Scenario 3, insamling i kärl, matavfallsmängder 2015

##### Insamlad mängd matavfall från hushåll

För beräkningar av insamlade mängder matavfall i kärl har det antagits att de insamlade mängderna motsvarar den insamlingsgrad som Sollentuna kommun hade år 2008. I beräkningarna har det tagits hänsyn till befolkningsutvecklingen och den boendestruktur (fördelning småhus/flerfamiljshus) som finns inom kommunerna. Det antas även att insamlingen är frivillig men att insamlingen styrs av avfallstaxan, motsvarande Sollentuna kommuns nuvarande system (med vikttaxa och behovshämtning).

Matavfall från hushåll i småhus 2015 (ton/år)	Matavfall från hushåll i flerfamiljshus 2015 (ton/år)	Total beräknad insamlad mängd matavfall via kärl 2015 (ton/år)	Total beräknad insamlad mängd matavfall via kärl 2015 (ton TS/år)
<b>10 764</b>	<b>10 610</b>	<b>21 374</b>	<b>5 985</b>

**Tabell 7** Beräknad mängd insamlat matavfall från hushåll år 2015, scenario 3.

##### Insamlad mängd matavfall från verksamheter

Beräkningarna över tillgängliga mängder matavfall från verksamheter är hämtade från KSLs utredning "Scenarier för insamling och behandling av matavfall i Stockholms län" från 2007. Med verksamheter avses restauranger, storkök, skolor och butiker. Matavfall/biologiskt avfall från livsmedelsindustri omfattas inte av det kommunala renhållningsansvaret och är av denna anledning ej medtaget i denna utredning. 50 procent av den tillgängliga mängden matavfall från verksamheter samlas in.

Beräknade mängder insamlat matavfall från verksamheter år 2015 via kärl ton/år	Beräknade mängder insamlat matavfall från verksamheter år 2015 via kvarn till tank (ton TS/år)
<b>9 281</b>	<b>2 599</b>

**Tabell 8** Beräknade mängder insamlat matavfall från verksamheter år 2015, scenario 3.

### Sammanfattning matavfallsmängder

Under år 2008 samlades det in 3 500 ton matavfall från hushåll och verksamheter i regionen. Beräkning över troliga mängder insamlat matavfall år 2015 visar att det endast är i scenario 3 som det nationella miljömålet om 35 procents biologisk behandling av matavfall kan uppnås.

## 6 Teknik

Separat insamling av matavfall kan utföras med hjälp av olika tekniska lösningar. I denna studie används köksavfallskvarnar (scenario 1), avfallskvarn kopplad till tank (scenario 2) samt insamling av matavfall i kärl (scenario 3). Det insamlade matavfallet måste vara pumpbart för att kunna rötas. Även tekniken för att göra avfallet pumpbart varierar. Aspekter som ur teknisk synvinkel är viktiga att ha med vid val av insamlingssystem är säkerhet och standard, risk för driftstörning, kapacitet, metod för att göra avfallet pumpbart samt behov av backup system.

### 6.1 Säkerhet och standard

#### 6.1.1 Scenario 1, KAK till avloppsledningsnätet

##### Hushåll

Viktiga parametrar vid val av avfallskvarn är effekt, ljudnivå, montering, matningsmetod och rengöringsmöjlighet. Skillnaden mellan olika avfallskvarnar ligger i storlek, kapacitet och pris och funktion.<sup>10</sup> För att säkerställa kvarnens funktion bör en kravspecifikation på de matavfallskvarnar som tillåts tas fram. Hur och av vem kvarnarna har fått CE märkning bör kontrolleras, dvs att de har fått sin CE märkning av en tredje part. Detta är inte alltid fallet för importerade kvarnar.

En installerad matavfallskvarn kopplad till avloppsledningsnätet ska kunna hantera de flesta typer av matavfall. Erfarenheter från Surahammars kommun visar att senor, långa fiskskinn, grönsaker med långa fibrer (t ex majscolv), mussel- och ostronskal, grova köttben (t ex kotlettben), stora mängder fett och deg<sup>11</sup> ska undvikas. Om storleken på avfallet efter malning är viktigt för mottagande reningsanläggning, bör detta beaktas.<sup>12</sup> Ca 20 procent av matavfallet går ej att mala<sup>13</sup>, ca 70 procent av matavfallet mals och ca 30 procent går som restavfall.<sup>14</sup> En studie över människors beteende visar att det framförallt är beredningsavfallet motsvarande ca 50 % som mals i köksavfallskvarnen.<sup>15</sup>

I KAK finns två typer av motorer:

- Induktionsmotor, stannar inte upp om något hårt mals utan maler med samma effekt

<sup>10</sup> T Cassirer m fl (2008) Avfallskvarnar – ett hållbart alternativ för ökad biogasproduktion vid Käppalaverket.

<sup>11</sup> Stockholm Vatten AB (2008) Köksavfallskvarnar (KAK) i Stockholm.

<sup>12</sup> T Cassirer m fl (2008) Avfallskvarnar – ett hållbart alternativ för ökad biogasproduktion vid Käppalaverket.

<sup>13</sup> Carin Lindgren m fl (2004) Insamlingssystem för biologiskt avfall och farligt avfall.

<sup>14</sup> P Karlsson m fl (2008) Återvinning av näringsämnen ur svartvatten.

<sup>15</sup> Birgitta Rydhagen (2003) VA Forsk rapport nr 2.

- Vanlig motor, minskar i effekt när den stöter på motstånd  
Bra tätning, minskar risken för att vatten läcker in och skadar motorn<sup>16</sup>.  
Genom att ställa krav på satsmatad avfallskvarn eller en avfallskvarn med så kallat död mans grepp förebyggs risken för olyckor.<sup>17</sup> På en satsmatad kvarn sitter start och stopp i locket, det vill säga när kvarnen maler så är den stängd och går inte att komma åt. Död mans grepp är en pneumatisk (lufttryck) strömbrytare man håller inne tills kvarnen malt ner matavfallet. Det finns inga dokumenterade olyckor med matavfallskvarnar.<sup>18</sup>  
Säkerhetslock minimerar risken för överbelastning<sup>19</sup>. Locket sänker även ljudnivån när kvarnen är igång.

Surahammars kommun är den kommun som kommit längst med införandet av KAK. Fler erfarenheter från Surahammars kommun redovisas i bilaga 7.

### **Installation av KAK**

Innan installation av KAK bör fastighetens ledningsnät och service filmas för att bedöma om ledningsnätet klarar den extra belastning som en avfallskvarn innebär.

### **Behov av service och underhåll KAK**

Inledningsvis behöver brukaren lära sig hur man använder kvarnen, hur mycket vatten som behövs samt hur mycket matavfall som kan malas per sats. De vanligaste problemen är att något har fastnat i kvarnen. De flesta stopp kan undvikas och åtgärdas genom att följa bruksanvisningen. Då brukaren behöver hjälp av en servicetekniker via telefon eller hembesök tar detta ofta högst 5 min. Brukaren ska alltid undvika att ta bort eller skruva isär kvarnen.<sup>20</sup> Det är av stor vikt att det medföljer tydlig information om vad som kan malas och vad som inte kan malas ned i kvarnen, samt hur man går till väga om ett icke malbart föremål hamnar i kvarnen.<sup>21</sup>

Som exempel på behov av underhåll av KAK kan nämnas Disperators bedömning av underhållsbehov för matavfallskvarnar som de säljer. De marknadsför sina matavfallskvarnar som underhållsfria. Reservdelar (tätningar, säkringar) säljs i liten omfattning. När en kvarn som blivit slö efter 10 år, bör investering i ny kvarn övervägas.<sup>22</sup>

## **6.1.2 Scenario 2, Avfallskvarn till tank**

### **Hushåll**

Det finns mycket liten erfarenheterna av avfallskvarn kopplad till tank i hushåll i Sverige. Ett exempel är installationen i Malmö i Bo01-området. Kvarnen är placerad i den vanliga diskhon. Avfallet leds via ett separat tryckavloppssystem till en avskiljartank bestående av en sedimenteringsdel och en fettavskiljardel. Det sedimenterade slammet sugs upp av en slamsugbil och transporteras till en anläggning för rötning.<sup>23</sup>

Samma tekniska krav bör ställas på avfallskvarnarna som på köksavfallskvarnarna i Scenario 1. I system med avfallskvarn till tank är avloppsledningsnätet separerat från matavfallet, det vill säga matavfallet transporteras i ett eget rör till tanken. I Bo01 området har det konstaterats att den extra malningen i LPS-enhet (trycksätter och maler) med största sannolikhet försämrar matavfallets sedimentering i tanken. I Turning Torso, där avfallskvarnar har installerats transporteras avfallet med självfall vilket gör att man inte har installerat en LPS-enhet.

<sup>16</sup> Muntlig kontakt, Therese Lampa (2009-02-12) Disperator AB.

<sup>17</sup> Muntlig kontakt Andersson (2009-02-10) Surahammars Kommunalteknik AB.

<sup>18</sup> Muntlig kontakt, Therese Lampa (2009-02-12) Disperator AB.

<sup>19</sup> T Cassirer m fl (2008) Avfallskvarnar – ett hållbart alternativ för ökad biogasproduktion vid Käppalaverket

<sup>20</sup> Muntlig kontakt Andersson (2009-02-10) Surahammars Kommunalteknik AB.

<sup>21</sup> E Kärrman m fl. (2001) Köksavfallskvarnar – en teknik för uthållig resursanvändning? En förstudie i Göteborg

<sup>22</sup> Muntlig kontakt, Therese Lampa (2009-02-12) Disperator AB.

<sup>23</sup> E Kärrman m fl. (2005) Systemstudie rörande insamling och behandling av lättnedbrytbart organiskt avfall i Malmö,.

Troligtvis kommer detta att leda till en bättre sedimentation i uppsamlingstanken. Ansvarig för anläggningen vid Bo01 känner inte till några tillbud utan tycker att det verkar ha fungerat mycket väl<sup>24</sup>.

### **Verksamheter**

Principen för insamling av matavfall i kvarnsystem med tank är matavfallet först finfördelas i en avfallskvarn och transporteras i rör till en tank som en slamsugbil sedan tömmer. Vid införande av matavfallskvarn till tank måste det finnas utrymme för kvarnen och tanken samt möjlighet för ventilation. Vid installationen bör man säkerställa att ventilationen från avfallsutrymmet sker antingen genom en separat dragning över taknocken, till soprummets ventilation, tillsammans med fettavskiljarens ventilation eller via ett kolfilter eller renas i en ozongenerator<sup>25</sup>.

Den kvarn som installeras bör även ha en decibelmärkning, redovisning av energiförbrukning, vara utrustad med en magnetfälla samt möjlighet att på ett enkelt och smidigt sätt avlägsna bestick.

Det finns även mindre enklare kvarnsystem där kvarn och tank sitter ihop i en enhet för placering i soprum. I detta system uppnås inte samma förbättring av arbetsmiljön för kökspersonalen men fördelar såsom volymreducering, längre tömningsintervall, kvalitetskontroll av avfallet samt goda hämtförhållanden kvarstår. Eftersom inget vatten tillsätts i denna variant av kvarnsystem så kan en volymreducering på 65 procent uppnås.

Med ett kvarnsystem behöver inga säckar användas och inga kärl rengöras. Eftersom det är ett slutet system så minskar även risken för lukt. Behovet av kylda soprum minskar och därmed görs en energibesparing.

Kvarnsystem med tank bedöms vara en bra lösning vid framför allt ny- och ombyggnad och är att föredra ur arbetsmiljö och livsmedelshygienisk synpunkt, särskilt i verksamheter med stora mängder matavfall.<sup>26</sup>

### **Behov av service och underhåll av avfallskvarn**

Stockholm stad har genomfört ett projekt kallat "Kvarnar i Stockholm" där verksamheter har erbjudits insamling av matavfall via avfallskvarn till tank. Målet med projektet var att de anläggningar som installerades ska fungera som demonstrationsobjekt och tillsammans med erfarenheter från projektet underlätta vid framtida installationer av matavfallskvarnar. Inom ramen för projektet planerades att 15 matavfallskvarnar med tank skulle installeras i olika verksamheter.<sup>27</sup> Staden har stått för kostnaden av avfallskvarnen och installationen (generellt pris på 50 000 kr för installationskostnad som finansieras helt av projektet, max investering 350 000 kr) och verksamheten har fått stå för kostnaden för rörhåltagning och framdragning av el och vatten. Verksamheter har intervjuats angående sina erfarenheter av kvarn med tank. Verksamheterna upplever systemet som mycket positivt utifrån arbetsmiljö och hygien. En del uppstartsproblem har förekommit, detta kan bero på att ny teknik har provats inom ramen för projektet. Stopp efter det att anläggningen har kommit igång beror på att anläggningen antingen överfylls eller att för lite vatten tillsätts innan matavfallet mals. Detta problem minskar efter hand när personalen lär sig hur kvarnen ska användas. Även stopp på grund av att bestick hamnar i kvarnen förekommer, vissa anläggningar är därför utrustade med en magnet som fångar upp besticken. Problemen kan även undvikas genom att kontrollera avfallet innan

---

<sup>24</sup> Mailkontakt Henrik Aspegren (2009-02-26), VA syd.

<sup>25</sup> Jonas Hed (2008-08-30) Trafikkontoret Stockholms stad.

<sup>26</sup> Avfall Sverige utveckling (2007) rapport 2007:9.

<sup>27</sup> Maria Söderström (2007) Delrapport för miljömiljardprojekten.

det mals, mindre hinkar underlättar denna kontroll.<sup>28</sup> Samtliga erfarenheter från Stockholm stads projekt redovisas i bilaga 10.

### **6.1.3 Scenario 3, insamling i kärl**

#### **Hushåll**

##### **Påshållare**

Vid insamling av matavfall i kärl införskaffar kommunen vanligtvis de tillbehör som påshållare och påsar som hushållen behöver för att hantera utsorterat matavfall.

Påshållarens funktion är att hålla påsen väl ventilerad (gäller påsar av papper och majsstärkelse) så att fukt som frigörs ventileras bort. Genom att se till att beredningsavfall får rinna av väl i slasken och att påsen ventileras väl, undviker man problem med att påsen går sönder under transport till kärlet.

##### **Påsar**

Påsar för insamling av matavfall kan vara av papper, plast eller majsstärkelse.

##### **Kärl**

Insamling av matavfall i kärl har utförts under lång tid sedan 1990-talet, och är idag det insamlingssystem med flest enheter i drift. Genom matavfallens höga densitet kan kärlets volym begränsas till 140 l med tanke på arbetsmiljön. Kärl för insamling av matavfall kan vara täta eller ventilerade, med eller utan innersäck i papper. Det finns även andra insamlingsmöjligheter som vuxit fram under senare år, till exempel nedgrävda behållare, optisk sortering av olikfärgade plastpåsar, insamling i flerfackkärl och sopsug. Här finns begränsad tillgång på dokumenterade erfarenheter från insamling av matavfall och ingår därför inte i denna utredning.

##### **Insamlingsfordon**

Tillgång på insamlingsfordon är en förutsättning för insamling av matavfall från kärl. Här kan man välja att använda enfacksbilar, då med separat tur för matavfall och restavfall. Under senare år har tvåfacksbilar blivit vanligare, på grund av att man då kan samla in avfall från två kärl på samma tur. I och med att intresset har vuxit för transporterens påverkan på klimatet har fordonen för insamling fått mer central betydelse vid upphandlingstillfället än tidigare. Alternativa drivmedel som biogas förekommer därför ofta i samband med insamling av matavfall.

##### **Viktregistrering och behovshämtning**

Effekterna av frivillig eller obligatorisk insamling av matavfall diskuteras allt mer som ett styrmedel för att få tillgång till stora mängder utsorterat matavfall. Ett alternativ är att använda sig av en styrande renhållningstaxa, en taxa konstruerad för att stimulera hushåll och verksamheter att sortera ut sitt matavfall. Här kommer också möjligheten att viktregistrera eller ha behovshämtning för insamlade mängder matavfall och restavfall in. Viktregistrering erbjuder hushållen möjligheten att betala för de mängder avfall man lämnar, vilket stimulerar till ökad sortering. Ett annat sätt att styra mot mindre avfallsmängder kan vara att införa hämtning av avfallet vid behov så kallad behovshämtning.

Viktregistrering och behovshämtning kräver teknik: Varje kärl ska vara märkt med id som är specifik, det vill säga vara "taggat". Det behöver även finnas ett avläsningssystem och ett vågsystem monterat på den bil som hämtar samt system för registrering av invägda mängder i bilen, som sedan kommuniceras vidare till depån för fakturering.

##### **Verksamheter**

---

<sup>28</sup> Jonas Hed (2008-08-30) Trafikkontoret Stockholms stad.

## Insamlingsutrustning

Verksamheter hanterar ofta stora mängder matavfall och här används ofta 140 l kärl för matavfallsinsamlingen. För att förbättra hygien kan en säck användas i kärlet. För intern hantering av matavfallet väljer verksamheterna ofta lösningar anpassade till sin verksamhet.

## 6.2 Omlastningsstation och mellanlagringsstation

I dagsläget har Sigtuna kommun och SÖRAB varsin omlastningsstation för utsorterat matavfall.

För omlastning av säck- och kärlavfall finns det inom SÖRAB-regionen omlastningsstationer på Hagby avfallsanläggning i Täby kommun och på Smedby avfallsanläggning i Upplands Väsby kommun samt i Lidingö. Även Sigtuna kommun har en omlastningsstation för säck- och kärlavfall. Värmdö kommun och Nacka kommun kör sitt avfall direkt till Högdalens förbränningsanläggning utan omlastning. På Värmdö finns dock en omlastningsstation för det avfall som kommer från skärgården. Upplands Bro har ingen insamling av matavfall idag och har således inte behövt ta ställning i frågan om omlastning av avfallet. Det brännbara säck- och kärlavfallet från Upplands Bro kommun omlastas på Ragn-Sells avfallsanläggning Högbytorp för vidaretransport till Uppsala. Kommunen har ett mångårigt avtal med Ragn-Sells om detta.

Vid beräkningar över behov av omlastningsstation/mellanlagringsstation brukar man räkna med att om det är över ca 30 km till behandlingsanläggning (eller mycket köer) kan det behövas en omlastningsstation. Av aktuella kommuner har Värmdö och Nacka mer än 30 km till Hagby avfallsanläggning. För kommunerna Upplands Bro, Sigtuna och Lidingö är sträckan till Hagby avfallsanläggning strax under 30 km. För dessa kommuner kan ett behov av omlastning av matavfallet till en förbehandlingsanläggning vara aktuell. SÖRAB kommer under hösten 2009 påbörja byggnation av en ny omlastningsstation av matavfall på Hagby avfallsanläggning. Denna kommer dock ej ha möjlighet att ta emot pumpbart matavfall. Det pumpbara matavfallet måste troligen transporteras direkt till en behandlingsanläggning, till exempel Käppala reningsverk. Omlastningsstationen ska stå klar i juni år 2010. För att fylla en lastbil med 30 ton matavfall krävs insamling av matavfall från ca 7500 hushåll i småhus (insamling av 107 kg matavfall/hushåll och år hämtning var 14:e dag). Vid fullt utbyggt system innebär detta ca 700 stycken 30-tons transporter av matavfall från hushåll.

I dagsläget transporteras matavfall från SÖRABs anläggning på Hagby ca tre gånger i veckan med ca 10 ton per transport. Med tanke på att det är fler kommuner som börjar samla in matavfallet så kommer SÖRAB att bygga om ytterligare två containrar för att transportören ska kunna ta 3 st containrar per transport. Det har inte varit några större luktproblem, men det relativt blöta materialet är inte anpassat för befintlig komprimator.<sup>29</sup>

## 6.3 Förbehandlingsanläggning

För att matavfall ska kunna rötas krävs att det är pumpbart. I scenario 1, KAK till avloppsledningsnätet och Scenario 2, avfallskvarn till tank, sker sönderdelningen och utspädningen i själva avfallskvarnen. Vatten tillsätts i samband med malning för att matavfallet ska kunna transporteras vidare till nätet alternativt till en uppsamlingstank.

För Scenario 3 krävs en förbehandling av avfallet. I en förbehandlingsanläggning sönderdelas matavfallet och späds så att det blir pumpbart. Förbehandlingsanläggningar kan se ut på olika sätt.

Principen för en förbehandlingsanläggning är följande:

1. **Mottagning av matavfall.** Både pumpbart och fast matavfall ska kunna tas emot. I vissa anläggningar kan även förpackat matavfall tas emot.

---

<sup>29</sup> Malikontakt Tonny Hendered (2009-04-07) SÖRAB.

2. **Grov sönderdelning och separering av icke önskvärt material.** Det fasta avfallet sönderdelas sedan och eventuella föroreningar avskiljs.
3. **Homogenisering.** Avfallet blandas för att få en homogen struktur.
4. **Dispergering av materialet.** Därefter kvarnas avfallet och späds till lämplig TS-halt.
5. **Hygienisering.** Avfallet bör sedan hygieniseras.
6. **Mellanlagring.** Vid de flesta anläggningar finns sedan ett behov av möjlighet till mellanlagring av matavfallet.
7. **Transport till rötningsanläggning.** Transport kan ske via pumpning om rördragning finns mellan förbehandlingsanläggning och rötningsanläggning alternativt med slamsugbil.

Exempel på förbehandlingsanläggningar är Torsviks förbehandlingsanläggning i Jönköping, SYSAV Biotec utanför Malmö, Biogasanläggningen Kungsängen i Uppsala, Gryta avfallsanläggning VAFAB Miljö och NÅRABs förbehandlingsanläggning redovisas i bilaga 8.

En tänkt placering för en förbehandlingsanläggning är på Hagby avfallsanläggning i Täby. Även vid en förbehandlingsanläggning finnas ett behov av någon form av mellanlagringsstation då leveransen av matavfall troligen inte sker i ett jämt flöde. Erfarenheter från Jönköping visar att det största behovet av mottagning är strax före lunch. Det är också beroende på hur avfallet transporteras dit. Om 30-tons lastbilar används är lagringsbehovet större än om avfallet transporteras varje dag. Vid en fullt utbyggd insamling krävs en kapacitet av ca 120 våtton matavfall/dag.

#### 6.4 Backupsystem

Vid insamling av säck- och kärllavfall och även vid insamling av matavfall finns ibland behov av någon form av backupsystem. Det kan till exempel vara om det av någon anledning blir stopp i förbehandlingsanläggningen eller behandlingsanläggningen. För de studerade scenarierna finns detta behov framförallt för scenario 3, insamling av matavfall via kärll. För mottagandet av avfallet i en förbehandlingsanläggning är det lämpligt att ha två linjer in i anläggningen. Dels för att minska sårbarheten men det kan även vara bra att kunna koppla förbi vissa steg om någon del behöver reparation eller underhåll.

Förbränningsanläggningar kan räknas som back up system. Där finns befintliga anläggningar som SÖRAB/enskild kommun har upphandlat.

#### Sammanfattning teknik

Alla tre scenarier kan erbjuda fullt fungerande teknik (och omhändertagande) för insamling av matavfall. KAK till tank förutsätter mer installation och underhåll jämfört med KAK kopplad direkt till avloppsledningsnätet. Scenario 3 kräver att matavfallet förbehandlas i en förbehandlingsanläggning innan rötning.

## 7 Miljö

Miljöpåverkan styrs av miljöbalken och tillhörande föreskrifter och förordningar. Miljöpåverkan från insamling och behandling av matavfall kommer att beskrivas utförligt i examensarbetet, Biologisk behandling av matavfall med avfallskvarnar - En systemanalys, utfört av Mikael Asperö Lind, KTH under våren 2009. I detta examensarbete beskrivs följande:

- Övergödningsexponent (som är en sammanslagning av de övergödande ämnena som hamnar i vattenrecipient)
- Tungmetall till produktiv mark (sammanslagning av alla tungmetaller som hamnar i rötslammet).
- Tungmetall till recipient (samma som ovan fast till vattenrecipient).
- Organiska miljögifter till vatten.

- Organiska miljögifter till rötslam.
- Utsläpp av växthusgaser.

För en mer utförlig beskrivning av miljöeffekterna hänvisas till ovan nämnd rapport av Mikael Asperö Lind.

### **Fastighetsägarens ansvar**

Vilket ansvar som åligger fastighetsägaren regleras i kommunens renhållningsordning. Normalt föreskrivs att fastighetsägaren ansvarar för att avfallsutrymmen och hämtställen samt den del av transportvägen som ligger på dennes mark uppfyller kraven på en god miljö. Fastighetsägaren ansvarar även för att avfallsutrymme utformas så att det finns möjlighet att hålla rent. I vissa fall ställs krav på att avfallsutrymmet ska vara ett frostfritt utrymme som bör ha tappställe för vatten och golvbrunn med avdunstningsskydd. Råttor och andra skadedjur ska hindras att komma in i avfallsutrymme, vilket innebär att öppningar större än 5 mm inte får förekomma. Nät ska finnas för ventilationsöppningarna. Om avfallsutrymmet är råttosäkert behöver kärnen inte ha lock. Låg temperatur i avfallsutrymme minskar risken för dålig lukt och flugor. Avfallsutrymme bör därför inte placeras i söderläge. Om temperaturen blir för hög och olägenheter uppstår kan kommunens miljö- och hälsoskyddsnämnd kräva att utrymmet ska kylas. Större mängder matavfall, t.ex. avfall från livsmedelslokal, bör förvaras i kylt utrymme om det inte finns annat sätt att förebygga olägenhet.<sup>30</sup>

## **7.1 Transporter**

Transport av avfall kan i insamlingsledet ske direkt till avloppsledningsnätet (scenario 1 och 2 och 3), med slamsugbil (scenario 2 och scenario 3 efter förbehandlingsanläggning) samt med sopbil (scenario 3). Miljöeffekter kopplade till transporter beskrivs utförligare i ovan angivet examensarbete.

### **Scenario 1, KAK till avloppsledningsnätet**

I detta scenario transporteras matavfallet i avloppsledningsnätet tillsammans med avloppsvattnet. Inga extra transporter för insamling av matavfallet krävs för detta scenario.

### **Scenario 2, avfallskvarn till tank**

Då matavfallet samlas upp i tank behöver det inte hämtas lika ofta som när man samlar in det i kärll och därmed minskar transporterna. Referensanläggningar av typ Micro Vac i Växjö har visat på att ett tömningsintervall upp till 9 veckor har fungerat utan luktproblem.<sup>31</sup> Tömningsintervallet är dock beroende av vilken storlek på tank som väljs samt mängden matavfall som genereras i respektive verksamhet.

### **Scenario 3, insamling i kärll**

Insamling av matavfall i kärll innebär att säck- och kärllavfallet antingen hämtas i en flerfacksbil alternativt i en separat sopbil. Om avfallet hämtas med en separat sopbil innebär detta ökade insamlingstransporter. Ett sätt att hålla nere transporterna kan i villaområden vara att ha längre hämtningsintervaller. Ett exempel är att öka från varje veckas hämtning till varannan veckas hämtning.

## **7.2 Olägenhet för människors hälsa**

Med olägenhet för människors hälsa avses störning som enligt medicinsk eller hygienisk bedömning kan påverka hälsan menligt och som inte är ringa eller helt tillfällig. Olägenhet för

<sup>30</sup> Muntlig kontakt Ann Ljusnefors Norstedt (2009-02-26) Järfälla kommun.

<sup>31</sup> Maria Söderström (2007) Matavfallskvarnar – Erfarenheter från installation av matavfallskvarnar kopplade till tank. Delrapport för Miljömiljardsprojekten: ”Pumpbart avfall till biologisk behandling” och ”Förbehandlat matavfall till biologisk behandling”.



människors hälsa kan uppkomma vid felaktig hantering av avfall. Tillsynsmyndigheterna kan med stöd av miljöbalken förelägga verksamhetsutövaren/fastighetsägaren om nödvändiga åtgärder för att åtgärda olägenheten. Exempel på olägenhet är buller och lukt. Bristande hygien i avfallshanteringen är dock inget stort problem i Sverige. Det beror främst på ett sedan länge framtaget regelverk. Hygienkrav regleras idag av flera lagstiftningar, men kanske främst av miljöbalken med tillhörande regelverk. Regelverket innebär bland annat att kommunen har ett grundläggande renhållningsansvar och bemyndigande att utfärda föreskrifter med krav på hämtningsintervall etc.

### **Scenario 1, KAK till avloppsledningsnätet**

Risk för olägenhet för människors hälsa uppkommer framförallt genom buller. Det finns även risk för en viss lukt. Det är därför viktigt att säkerställa bullernivån på KAK samt tillse att kvarnen är lätt att göra ren.

### **Scenario 2, avfallskvarn till tank**

Risk för olägenhet för människors hälsa är även i detta fall framförallt genom buller och lukt. Krav på bullernivåer på avfallskvarnen bör ställas. Även krav på att avfallskvarnen med tillhörande inkast/inkastbänk är lätt att göra ren. Ventilationen från anläggningen bör styras så att den inte stör övrig verksamhet eller grannar.

### **Scenario 3, insamling i kärl**

Hushållsavfall och jämförligt avfall kräver hämtning i täta intervall för att inte lukt eller att andra olägenheter ska uppstå. Särskilt matavfall kan bli problematiskt om det hanteras fel. Kärl bör alltid placeras på en skuggig plats, särskilt under den varma delen av året. Lokalt, i soprum och liknande kan det förekomma luktproblem vid felaktig hantering av matavfallet eller vid brister i avfallsutrymmet. Utsorterat matavfall drar troligen inte till sig mer råttor än övrigt säck- och kärlavfall.

## **7.3 Omlastning/förbehandling**

Olägenheter som kan uppstå vid en omlastningsstation eller en förbehandlingsanläggning är framförallt buller och lukt. Det vanligaste stället där luktproblem uppstår är vid hygieniseringen av matavfallet. Buller som uppkommer i insamlingsledet är främst kopplat till transporter (insamling av matavfall i scenario 2 och 3) samt buller vid en omlastningsstation eller en förbehandlingsanläggning.

## **7.4 Sammanfattning miljö**

Miljöaspekter vid insamling av matavfall liknar de som finns för insamling av övrigt säck- och kärlavfall. Vid införandet av matavfallsinsamling i kärl är det viktigt att optimera transportrörelsen i insamlingsledet för att optimera denna ur transportsynpunkt. Lagring av matavfall bör ske på sådant sätt att luktproblem minimeras. Samlas matavfall från butiker in omfattas insamlingen av EG-förordningen om animaliska biprodukter.

## Smittskydd

EG-förordningen om animaliska biprodukter (ABP-förordningen) innehåller bestämmelser som syftar till att minska riskerna för folk- och djurhälsan vid hantering av animaliska biprodukter. Matavfall från butiker omfattas av dessa bestämmelser men matavfall från hushåll, storkök och restauranger är undantaget från EG-bestämmelserna. Om matavfallsinsamlingen omfattas av dessa regler ställs krav på insamlingens alla delar från transport till slutlig hantering.

Jordbruksverket godkänner och kontrollerar anläggningar för behandling av ABP-avfall.

## 8 Arbetsmiljö

I de tre scenarierna i insamlingsledet är det framförallt arbetsmiljö för hämtpersonal samt arbetsmiljön för personal i storkök, restauranger och butiker som berörs. Personalens arbetsmiljö regleras i första hand i arbetsmiljölagen och tillhörande föreskrifter och förordningar.

Arbetsmiljön för hämtpersonalen varierar mellan de tre scenarierna. I scenario 2 hämtas avfallet med slamsugningsbil, i Scenario 3 hämtas avfallet med en sopbil. Arbetsmiljörisker kopplade till de olika scenarierna beskrivs nedan.

### Fastighetsägarens ansvar

Fastighetsägaren ansvarar för att avfallsutrymmen och hämtställen samt den del av transportvägen som ligger på dennes mark uppfyller kraven på en god arbetsmiljö. Även arbetsmiljöaspekter finns reglerade i kommunens renhållningsordning. Samma förutsättningar gäller som de ur miljösynpunkt, se kapitel 7.

### Hygien och smittskydd

Kärl- och säckavfall kan innehålla smittämnen som sophämtaren utsätts för vid hämtningen. Forskning om riskerna pågår. Det som hittills framkommit visar att riskerna inte är större vid insamling av rent matavfall än vid insamling av blandat hushållsavfall. Insamling med kvarn till uppsamlingstank förbättrar hygien i jämförelse med hantering i kärl och är bättre ur arbetsmiljösynpunkt både för hämtningspersonalen och för kökspersonalen. Det är också bättre utifrån livsmedelslagens regler. Personalen behöver inte överträda hygienzonen för att lämna matavfallet. Matavfallet hanteras i satser i ett slutet system vilket förhindra lukt och eventuella skadedjursproblem. När tanken töms med slamsugningsbil ska det finnas möjlighet att spola rent.

Vid separat insamling av matavfall liksom vid annan avfallshantering finns risk för arbetsmiljömässiga olägenheter, till följd av tunga behållare och exponering för lukt och mögelsporer. Avfall Sveriges rapport "Den mikrobiella arbetsmiljön vid insamling av matavfall" säger att mikrobiologiska arbetsmiljön är ungefär densamma vid separat insamling av matavfall som vid insamling av en traditionell brännbar fraktion. Det finns alltså inga belägg för ökad risk för att lukt eller hälsoproblem till följd av exponering för mögelsporer föreligger vid separat insamling av matavfall. Det är viktigt att säkerställa att Arbetsmiljöverkets regler efterlevs, att fastighetsägarna får relevant rådgivning om utformning av avfallsutrymmen och hämtningsvägar samt att avfallshanteringslösningarna i fastigheterna dimensioneras på ett korrekt sätt.

### **8.1 Scenario 1, KAK till avloppsledningsnätet**

I insamlingsledet uppstår inga arbetsmiljörisker vid användning av köksavfallsquvar kopplad till avloppsledningsnätet i ett hushåll.

### **8.2 Scenario 2, Avfallskvarn till tank**

Vid användning av kvarnsystem för matavfall underlättas arbetsmiljön betydligt för dem som hämtar matavfallet, men även för personalen i verksamheten. Särskilt förbättras arbetsmiljön då systemet införs i verksamheter som tidigare haft soprum som är svårtillgängliga för kökspersonalen eller har svåra hämtförhållanden.

För avfallslämnarna i en verksamhet innebär lösningen med avfallskvarn och tank en minimering av förflyttningar och tunga lyft och systemet kan ge en i det närmaste luktfri hantering jämfört med kärphantering. Ergonomiskt utformade inkastbänkar och kantintömmare underlättar också arbetsmiljön för kökspersonalen.

Om avfallskvarn används i en verksamhet är det viktigt att kvarnsystemet erbjuder en hög säkerhet för användaren så att personalen inte kommer i kontakt med kvarnen vid malning.

Erfarenheter visar att det normalt inte luktar från tanken eller uppsamlingsbehållaren och att mögel sällan eller aldrig förekommer. Bakterieanalyser visar inte på någon tillväxt av mikroorganismer under lagringen

Det är dock viktigt att rutiner finns för rengöring av kvarnsystemet. För både stora och små kvarnsystem finns behov av rengöring av inkastet och tanken eller uppsamlingsbehållaren. Tank ska vara placerad så att den lätt kan slamsugas. Framkomligheten måste vara god. Slangdragning får inte ske genom utrymme där livsmedel hanteras.

### **8.3 Scenario 3, Insamling i kärl**

Arbetsmiljörisker som kan uppkomma vid insamling av matavfall i kärl är framförallt att kärlden riskerar att bli tunga på grund av att volymvikten för utsorterat matavfall är högre än traditionell brännbar säck- och kärllfraktion.

Den mikrobiologiska arbetsmiljön är ungefär densamma vid separat insamling av matavfall som vid insamling av en traditionell brännbar säck- och kärllfraktion. Rådgivning till fastighetsägare och avfallslämnare om hur systemet ska hanteras för att Arbetsmiljöverkets riktlinjer innefattande t.ex. gränsvärden för tunga lyft och dragmotstånd ska kunna efterlevas minskar risken för olägenheter. Större kärl än 140 liter bör normalt inte användas och i de fall större kärl används bör dessa vara försedda med fyra hjul. Andra viktiga aspekter är dragvägens lutning och beläggning, kärlets placering, avfallsutrymmets ventilation och hämtningsintervallens längd.

Kärl bör rengöras regelbundet för att motverka lukt. Det är oftast fastighetsägarens ansvar att rengöra behållare. Kärltvätt brukar kunna beställas genom entreprenör. Användning av insatssäckar i kärlden (verksamheter) minskar risken för hygieniska problem och underlättar rengöring. Vem som ansvarar för eventuell rengöring av kärl bör regleras i avfallsföreskrifter. Fler kommuner rekommenderar regelbunden (t ex 2-3 gånger/år) rengöring av kärlden i syfte att motverka olägenhet.

Behov av kylt avfallsutrymme kan finnas vid insamling av stora mängder matavfall. Kravet på kylt avfallsutrymme är borttagen i nya livsmedelslagen men kan om nödvändigt regleras i renhållningsordningen. Krav på kylt utrymme för verksamhetsavfallet ser olika ut i kommunernas renhållningsordningar.

### 8.3.1 Lukt, flugor

Avfall som innehåller matrester eller annat som kan ruttna börjar lukta efter en tid. Ju varmare förvaring desto snabbare sker nedbrytningsprocesser som ger upphov till lukt. Flugor och andra djur kan känna lukt på långt avstånd och söker sig till avfallet. Lukt och flugor kan vara besvärande för hämtningspersonalen. Det kan avhjälpas genom att förvaring sker vid så låg temperatur som möjligt, så kort tid som möjligt och genom aktiv flugbekämpning i avfallsutrymmen, t.ex. ”flugremsor”. God hygien och rengöring är också mycket viktig. Smutsiga behållare kan medföra olägenheter även när de är tomma och illaluktande nedbrytningsprocesser kan starta snabbare när de fylls med avfall. Det är viktigt att förebygga risken för lukt redan i köket genom att avvattna avfallet så mycket som möjligt och låta matavfallspåsen stå ventilerat. Ju mindre fuktigt matavfallet är ju mindre lukt bildas.

#### Sammanfattning arbetsmiljö

Ur arbetsmiljösynpunkt är avfallskvarn att föredra för både hämtningspersonal och personal i verksamheter. Vid insamling av matavfall i kärl bör kärlstorleken inte överstiga 140 liter.

Det finns inga belägg för att ökad risk för lukt eller hälsoproblem till följd av exponering för mögelsporer föreligger vid separat insamling av matavfall jämfört med annat säck- och kärllavfall.

## 9 Ekonomi

Kostnader som uppkommer vid utsortering av matavfall kan delas upp på följande aktörer:

- Avfallslämnare (hushållen, fastighetsägaren, verksamhetsutövaren),
- Avfallsinsamlare (Kommunen och dess entreprenör),
- Avfallsförbehandlare (Kommunen, dess entreprenör, SÖRAB).

Kostnader uppkommer dels vid införandet, investeringskostnader samt vid utförandet av insamlingen och driftkostnader. Nedan anges kostnader i de olika scenarierna samt vem kostnaden kan hänföras till. Alla kostnader avser kostnaden exklusive moms om inget annat anges.

Alla kostnader för avfallsinsamlaren och avfallsförbehandlaren finansieras via taxor. I ett initialt läge kan ett nytt system till viss del finansieras genom stöd från annan avfallsinsamling. Till exempel kan man ha en miljöstyrande taxa där kostnaden för insamling av matavfall till viss del täcks av intäkten från insamling av övrigt säck- och kärllavfall.

Kostnader kopplat till införande av insamling av matavfall	
<b>Scenario 1, KAK</b>	<b>Kostnad</b>
Avfallslämnare	Inköp utrustning, installation, ev. anslutningsavgift till VA nätet
Avfallsinsamlare	Ej aktuellt
Avfallsförbehandlare	Ej aktuellt
<b>Scenario 2, KAK till tank</b>	<b>Kostnad</b>
Avfallslämnare	Inköp utrustning, installation
Avfallsinsamlare	Investering slamsugbil, behandlingskostnad
Avfallsförbehandlare	Ej aktuellt
<b>Scenario 3, Kärl</b>	<b>Kostnad</b>
Avfallslämnare	Ej aktuellt
Avfallsinsamlaren	Påshållare, kärl, bil för utdelning av påsar, bil för insamling av matavfall, behandlingskostnad
Avfallsförbehandlare	Förbehandlingsanläggning ev. inkl hygieniseringsanläggning

**Tabell 9** Kostnader kopplade till införande av matavfallsinsamling (investering).

Kostnader kopplat till drift av insamling av matavfall	
<b>Scenario 1, KAK</b>	<b>Kostnad</b>
Avfallslämnare	El och vatten och underhåll, service, ev. VA avgift
Avfallsinsamlaren	informationsinsatser
Avfallsförbehandlare	ej aktuellt
<b>Scenario 2, KAK till tank</b>	<b>Kostnad</b>
Avfallslämnare	El, Vatten, underhåll, service, avgift för hämtning och behandling av matavfall
Avfallsinsamlaren	Ev. Ökade hämtkostnader, Ev. Ökade behandlingskostnader, informationsinsatser
Avfallsförbehandlare	ej aktuellt
<b>Scenario 3, Kärl</b>	<b>Kostnad</b>
Avfallslämnare	Ev. höjd avgift för insamling och behandling
Avfallsinsamlaren	Distribution av påsar, ökade hämtkostnader, ökade behandlingskostnader, ökade informationsinsatser, uppföljning av kvalitet .
Avfallsförbehandlare	Drift av förbehandlingsanläggning

**Tabell 10** Kostnader kopplade till insamling av matavfall (drift).

## 9.1 Scenario 1, KAK till avloppsledningsnätet

### 9.1.1 KAK till avloppsledningsnätet, hushåll

#### Investeringskostnader

Inköpspriset för kvarnar varierar mellan ca 2 000 till 4 000 kr. Satsmatad kvarn ligger i den övre prisklassen. I bilaga 9 redovisas en sammanställning av inköspriser för KAK hämtade från olika leverantörer.

Eventuellt kan en anslutningskostnad till det kommunala avloppsledningsnätet tillkomma vid installation av avfallskvarn.

I denna utredning beskrivs två exempel på hur branschen fungerar. Dessa exempel benämns som Stockholmsmodellen och Surahammarmodellen. Stockholmsmodellen är resultatet av ett initiativ av en privat aktör och Surahammarmodellen bygger på ett kommunalt initiativ.

## **Installation**

### *Stockholmsmodellen*

Disperator, leverantör av avfallskvarnar, håller på att ta fram ett nätverk för VVS som de kan hänvisa kunder till för installation av matavfallskvarnar. Detta till följd av att Stockholm Vatten har släppt installation av matavfallskvarnar fritt för hushållen. Kostnaden för installation skiljer sig åt men en enkel installation, med fördelaktiga rördragningar, beräknas att ta ca 2 timmar.

Timpenning inklusive resekostnader ca 2000 kr (exkl moms). Ett mer avancerat jobb kan kosta upp mot 10 000 kr (exkl moms), med gjutna rör behöver vattenlåset bytas ut (om man inte har 90 mm utloppshål vilket är en förutsättning för att kvarn ska kunna installeras) etc.<sup>32</sup>

En synpunkt som lämnades från Uson Marine var att köksavfallskvarnar är endast en biverksamhet och om en enskild kund/lägenhetsinnehavare kontaktar dem så är de inte speciellt intresserade och hjälper inte till vid installation. Därför förespråkar de en modell motsvarande Surahammarsmodellen som leasar ut kvarnar, installerar och filmar VA. De arbetar framförallt med större order exempelvis SKT, Turning Torso, fartyg eller om en hel fastighet vill gå över till kvarnar i samband med stambyte. Kvarnar skulle vara mer lättillgängliga om de såldes på en byggvaruhandel.<sup>33</sup>

### *Surahammarmodellen*

I Surahammar kan man teckna ett leasingavtal för inköp/installation och service för kvarn. Exklusive moms kostar detta 528 kr/ år i 8 år. Efter 8 år kan man välja att sköta sin kvarn själv utan service och support eller förlänga avtalet, med samma årsavgift gäller. Detta är ett självkostnadspris.

När det gäller flerbostadshus så väljer de ofta att köpa in och installera kvarnar själva i samband med projektering av exempelvis stambyten. De kan då välja att teckna serviceavtal (telefon och teknisk support) med Surahammars kommunalteknik (SKT) eller inte. Detta görs efter särskild överenskommelse. De betalar då timpenning, reservdelar och kan även låna en kvarn tillfälligt vid behov. Det kan uppstå problem i fastigheter med matavfallskvarnar i där det redan finns problem med avloppet. Detta är upp till fastighetsägaren att bedöma. Det finns även möjlighet att få sin servis filmad. Särskilt äldre fastigheter med källare kan vara ett problem med krokiga ledningar där man kan få igensättning. Det finns problemområden i Surahammar där man inte får ha kvarn. Det finns även ett styrelsebeslut i SKT om att överföring av pengar från renhållningstaxeintäkter till VA-sidan som ersättning för att avfallet får använda befintligt rörnät för transporter och behandling.<sup>34</sup>

---

<sup>32</sup> Muntlig kontakt Therese Lampa (2009-02-12) Disperator AB

<sup>33</sup> Muntlig kontakt Nichlas Karlsson (2009-02-18) Uson Marine

<sup>34</sup> Stockholm Vatten AB (2008) Köksavfallskvarnar (KAK) i Stockholm.

## **Kostnad Filmning av avlopp i fastighet**

Filmning av avlopp i en villa kostar ca 3000 inkl. moms. Kostnad för eventuell spolning av köksstam kan tillkomma (ca 1000 kr inkl. moms i samband med filmning).

I lägenheter rekommenderas stamspolning i samband med installation. Kostnad för detta är ca 2 500 kr för två timmars arbete samt ca 2 500 kr för en filmning med tillhörande DVD och protokoll. Kostnader utöver 2 timmar debiteras ca 800 kr/timme.

## **Livslängd**

I genomsnitt så körs en matavfallsquvarn 5 timmar/år. I Surahammar har man haft kvarnar sedan 1997 och en del har bytts ut, men då av fabrikationsfel.<sup>35</sup> Beräknad livslängd är på en KAK av märket Disperator är ca 10 år, men den kan förlängas om kvarnen används på rätt sätt.<sup>36</sup>

## **Driftkostnader**

Driftkostnader som uppkommer vid användning av en KAK är framförallt kostnader för el och vatten.

Informationskostnaden i uppstartsskedet av matavfallsinsamling kan vara 13-50 kr/hushåll och år.<sup>37</sup>

## **9.2 Scenario 2, Köksavfallsquvarn till tank**

### **9.2.1 Avfallsquvarn till tank i hushåll**

#### **Investeringskostnader, installation och livslängd**

Erfarenheter från Bo01 västra hamnen visar en investeringskostnad på 696 500 kr för 75 kvarnar, det vill säga 9 300 kr/hushåll (2001 års penningvärde). Denna kostnad inkluderar kvarnar och trycksatta ledningssystem. Insamlings- och transportkostnader är 340 kr/hushåll och år. Denna kostnad gäller dock ett småskaligt försök, vid en mer storskalig utbyggnad kan kostnaderna bli lägre. (147 lägenheter, Turning Torso har tillkommit)

Enligt beräkningar från samma område är kostnaden 1800 kr/hushåll och år inklusive insamlingskostnader och årskostnader för investeringar i fastigheten (quvarn, rörsystem, tankar). Det är investeringskostnader i kvarnar, rörsystem och tankar som ger stort utslag. Årskostnaden har beräknats med annuitet för en livslängd på 15 år och 5 procents kalkylränta.

Erfarenheter från Bo01 visar att avfallsquvarnsystemet är bekvämt för de boende samt att det utsorterade matavfallet från avfallsquvarnarna håller en hög kvalitet och lämpar sig mycket väl för rötning. Lösningen är dock kostsam och passar bäst att införa i samband med nybyggnation av bostadsområden.<sup>38</sup>

## **Driftkostnader**

Informationskostnaden i uppstartsskedet av matavfallsinsamling kan vara 13-50 kr/hushåll och år.<sup>39</sup>

### **9.2.2 Avfallsquvarn till tank i verksamheter**

#### **Investeringskostnader, installation och livslängd**

Exempel på investeringskostnader för en avfallsquvarn kopplad till tank redovisas i tabellen nedan. Uppgifterna kommer från Stockholm Stads projekt med insamling av matavfall från verksamheter med quvarn kopplad till tank. Kostnaderna varierar mellan 62 000 kr för en

<sup>35</sup> Muntlig kontakt Andersson (2009-02-10) Surahammars Kommunalteknik AB.

<sup>36</sup> Muntlig kontakt Therese Lampa (2009-02-12) Disperator AB

<sup>37</sup> Renhållningsverksföreningen RVF utveckling rapport 2005:14.

<sup>38</sup> Slutrapport Bo01 (2005).

<sup>39</sup> Renhållningsverksföreningen RVF utveckling rapport 2005:14.

mindre kvarn till 550 000 för en tank med flera kvarnar kopplad till sig. Investeringskostnaden för en matavfallskvarn med tillhörande tank på 2-3,5 m<sup>3</sup> är mellan 175 000 kr till 370 000 kr.<sup>40</sup>

<b>Märke och modell</b>	<b>Kostnad kr (exkl. moms) inkl. installation</b>	<b>Storlek (m<sup>3</sup>)</b>
Envac - modell MicroVac	337 000	2
Envac - modell MicroVac	370 000	3,5
Envac - modell MicroVac	330 000	3,5
Envac – modell NanoVac	62 000	0,67
Envac – modell NanoVac	175 000	3,5
Irec/WTM AB - modell Fowac 1600/200	225 000	2
Irec/WTM AB - modell Fowac 1600/200	239 000	2
Rodab - Typ 220	325 000	3
Rodab - Typ 220	550 000	5
Sampro - modell KV 200S	350 000	3
Uson Miljöteknik AB - modell Local Macerator	305 400	3
Uson Miljöteknik AB - modell Local Macerator	298 600	3

**Tabell 11** Exempel för inköps och installationskostnad avfallskvarn till tank i verksamheter.

### **Driftkostnader**

Enligt Stockholms stads delrapport så visade sig en besparing genom sänkt sophämningsavgift bli ca 30 000 kr/år för verksamheter med installerade anläggningar. Hur avfallsavgiften påverkas är beroende av respektive kommuns taxekonstruktion. Även energianvändning antogs minska på grund av mindre behov av kylt utrymme. El till anläggningen måste dock läggas till, enligt Lionel Marshall (2007) en kostnad på 1600 kr/år.<sup>41</sup>

## **9.3 Scenario 3, Insamling i kärl och förbehandling i central kvarn**

### **9.3.1 Insamling i kärl i hushåll**

#### **Investeringskostnader, installation och livslängd**

För omställning till utsortering av matavfall innebär det för kommunen en investering i kärl att placera ut till abonnenter som väljer att delta och sortera ut matavfall till central behandling. Nedan visas exempel på kostnader för inköp av kärl och övriga kostnader kopplade till utställning av kärl. Kostnaden för inköp av kärl för insamling av matavfall i hushåll är ca 520 kr/st (ventilerade med extra innerbotten och 400 kr/st, täta kärl). Priserna inkluderar: kärl, inköp, lagerhållning, montering, taggning med ID, utkörning, prägling av lock.

<sup>40</sup> Maria Söderström (2007) Matavfallskvarnar – Erfarenheter från installation av matavfallskvarnar kopplade till tank. Delrapport för Miljömiljardsprojektet: ”Pumpbart avfall till biologisk behandling” och ”Förbehandlat matavfall till biologisk behandling” samt

Muntlig kontakt Jonas Hed (2009-03-03) Trafikkontoret – Avfall; Stockholms stad.

<sup>41</sup> Maria Söderström (2007) Matavfallskvarnar – Erfarenheter från installation av matavfallskvarnar kopplade till tank. Delrapport för Miljömiljardsprojektet: ”Pumpbart avfall till biologisk behandling” och ”Förbehandlat matavfall till biologisk behandling”.



Ett trådställ kostar ca 20 kr/st. Pris på påsar beror på flera faktorer bland annat antal påsar och upphandlad avtalstid. Kostnadsintervallet papperspåsar vad gäller ett årsbehov av 160 påsar ligger runt 40-80 kr, och för majsstärkelsepåsar i intervallet ca 60-76 kr/för årsbehov 150 påsar.

Insamlingskostnaden vid separat insamling av matavfall är ungefär 100-160 kr/år och hushåll.<sup>42</sup>

#### **9.4 Förbehandlingsanläggningar**

Investeringskostnader för en förbehandlingsanläggning för det matavfall som uppkommer i denna region har inte specifikt studerats i denna utredning. Dock har kostnader för investeringar i andra anläggningar undersökts.

##### **Förbehandlingsanläggning Torsvik, Jönköpings kommun**

Investeringskostnader för införandet av matavfallsinsamling i Jönköpings kommun var fördelat enligt följande. Befintliga installationer ca 12 Mkr. Investeringar i förbehandlingsanläggningen Torsvik ca 62 Mkr, Investeringar vid rötningsanläggningen Simsholmen ca 8 Mkr, Investeringar för buss tankning ca 8 Mkr. Totalt ca 90 Mkr. Av detta erhöll kommunen bidrag på 11,5 Mkr för uppgradering av biogasen.

##### **SYSAV Biotec, SYSAV, Malmö**

SYSAV i Malmö har byggt en förbehandlingsanläggning med en matarficka, en kross, en mixer och en press, avfallet transporteras via skruvpressar. Där finns även lagringstankar och buffert tankar. Den anläggningen kostade 40 miljoner kr och har en kapacitet på 10 000 ton ev kan man enkelt uppgradera till 20 000 ton/år.

##### **Norra Åsbo Renhållning AB, NÅRAB**

NÅRABs investeringskostnad i anläggningen ligger runt 2 miljoner kr.

Som jämförelse kan nämnas nuvarande behandlingskostnad för kvarnat matavfall till Henriksdal är 250 kr/ton, Kompost (trädgårdsavfall) till SÖRAB är 267kr/ton, Gröna Linjen 654kr/ton.

#### **Sammanfattning ekonomi**

Kostnaden för insamling av matavfall läggs på avfallslämnaren. Om denna kostnad blir direkt, t ex inköp av en matavfallskvarn eller indirekt t ex genom en höjd taxa, beror av val av insamlingssystem.

Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv är det en hög kostnad för inköp av matavfallskvarnar.

## **10 Kvalitet**

Vid rötning av matavfallet produceras biogas och ett rötslam. Mer om detta behandlas i delrapporten om produkter. Rötslammet ska kunna användas som näring på produktiv mark. För detta krävs en hög kvalitet. Med kvalitet avses att matavfallet inte innehåller synliga föroreningar (plast), tungmetaller eller andra föroreningar (t ex organiska miljögifter). Innehåll av tungmetaller och andra föroreningar behandlas även det i delrapporten om produkter.

<sup>42</sup> Mailkontakt Kristina Sjöblom (2009-04-29) Sollentuna Energi AB.

För att säkerställa god kvalitet är det viktigt att alla delar i systemet är kvalitetssäkrade. Den första delen i kvalitetssäkringen av matavfallet innebär att abonnenterna sorterar ut sitt matavfall i hemmet på rätt sätt. Det är här kvaliteten på produkten som produceras i behandlingsanläggningen till stor del avgörs. Det är av största vikt att abonnenten vet hur avfallet ska sorteras. Betydelsen för kvaliteten på matavfallet om insamlingen är obligatorisk eller ej diskuteras ofta. Lagar är tvingande och omedelbara, men människor har mer eller mindre stark vilja att motstå tvingande åtgärder. Ofta tänjs eller överskrids gränserna, eller så uppsöks kryphål för att kunna bevara sitt gamla handlingsmönster.<sup>43</sup> Ett frivilligt deltagande i utsorteringen av matavfall kan bidra till att det insamlade matavfallet håller hög kvalitet.<sup>44</sup> Erfarenheter från Uppsalas Biogasanläggning visar att kvaliteten inte är det största problemet för anläggningen utan att de inte får in tillräckliga mängder avfall.<sup>45</sup> Av landet samtliga kommuner sorterade 133 kommuner under 2008 ut matavfall.<sup>46</sup> Av de kommuner som sorterar ut matavfall har 43 procent (57 st) obligatorisk utsortering av matavfall i sina lokala föreskrifter. Ingen dokumentation finns i dag tillgänglig som ger stöd för att kvalitet på det utsorterade matavfallet blir sämre eller bättre beroende på frivillig respektive obligatorisk utsortering. Exempel på kvalitetsproblem finns i bägge typer av kommuner, vilket tyder på att frivillig kontra obligatorisk allena inte avgör kvaliteten, troligtvis påverkar andra faktorer också.

### **10.1 Scenario 1, KAK till avloppsledningsnätet**

Att kontrollera och säkerställa kvaliteten på avfallet i en avfallskvarn är svårt. Det finns inga kvalitetskontrollerande punkter mellan avfallslämnaren och rötningsanläggningen.

Själva kvarnen bidrar till hög kvalitet eftersom malningen inte fungerar om hårda föremål som bestick och liknande hamnat i matresterna.

En annan kvalitetshöjande insats är att ha en bra information om vad som händer med avfallet som mals ner i avfallskvarnen. Undersökningar har dock visat att uppemot 30 procent använde kvarnen till aska och fimpar.<sup>47</sup>

### **10.2 Scenario 2, Avfallskvarn till tank**

System med avfallskvarn ger goda förutsättningar för ett mycket rent matavfall fritt från främmande material. Det är dock viktigt att personalen är medveten om vad som får läggas i kvarnen och är måna om att avfallet är fritt från föroreningar. Detta är särskilt viktigt vid hantering i stora system, eftersom dessa är slutna och kvalitetskontroll senare i insamlingsledet därmed försvåras.

Själva kvarnen bidrar till hög kvalitet eftersom malningen inte fungerar om hårda föremål som bestick och liknande hamnat i matresterna.

En del behandlingsanläggningar accepterar skallriksavskrap. Erfarenheter visar att det är svårare att erhålla en riktigt hög kvalitet på detta material. Om skallriksavskrap ska tas emot i kvarnen krävs fungerande kvalitetskontroll i samband med avlämning av matavfall i kvarnen.

För att kunna upprätthålla en god kvalitet på matavfall från kvarnsystem är det viktigt att de slamsugningsbilar som används vid tömning är väl rengjorda innan matavfall samlas in. I annat fall finns en risk att föroreningar tillförs behandlingsanläggningen.

---

<sup>43</sup> J Jansson (2005) Lokala attityder till ett miljöprojekt.

<sup>44</sup> J Leander m fl. (2007) Scenarier för insamling och behandling av matavfall i Stockholms län.

<sup>45</sup> Muntlig kontakt Per Brage (2009-04-15) Uppsala Vatten och Avfall AB.

<sup>46</sup> Avfall Sverige (2009-02-15) [www.avfallsverige.se](http://www.avfallsverige.se).

<sup>47</sup> E Kärrman m fl. (2001) Köksavfallskvarnar – en teknik för uthållig resursanvändning? En förstudie i Göteborg.

Provtagning som gjorts på matavfallet i bland annat Malmö och Linköping bekräftar att det håller en hög kvalitet.<sup>48</sup>

### 10.3 Scenario 3, Insamling i kärl

Kvalitetskraven är mycket beroende på val av förbehandlingsanläggning. Väljer man Jönköpings modell med en stark kross finns risken att felsorterat avfall mals ner och följer med till behandlingsanläggningen, används en med skruvpress för finfördelning av matavfallet finns risk att föroreningar sätter sig i maskinen och det blir stopp men man kan styra hur hårt man ska pressa och på så sätt styra föroreningsgraden. Bägge systemen klarar stora föroreningshalter (om det inte är metall, eller dylikt).

Vid insamling av matavfall i kärl finns flera kvalitetskontrollpunkter. Dessa är

- Val av insamlingspåse.
- Okulär kontinuerlig kontroll av matavfallet i insamlingskärlet.
- Okulär kontinuerlig kontroll av insamlat matavfall vid omlastning/förbehandlingsanläggning.
- Stickprovskontroller.
- Plockanalyser i olika delar av insamlingskedjan.

#### Val av insamlingspåsar

Det finns i dagsläget tre typer av insamlingspåsar, papper, plast och majsstärkelse tillgängliga på marknaden. Alla tre typerna har för och nackdelar. Ur ett kvalitetsperspektiv beror valet av påse på vilken förbehandlingsanläggning som används. Olika typer av insamlingspåsar sänder även ut olika typer av signaler till användaren.

I Jönköping så uppstod problem när plast följde med matavfallet. Plastbitar i processen blev till ett estetiskt problem, enligt jordbrukarna, när slutprodukten, jordförbättringsmedlet spreds ut på åkern. Genom att köra emballerat matavfall från livsmedelsindustrin, separat kunde kvarnen ställas in på ett sådant sätt att plast emballaget sönderdelades så att problem inte uppstod med slutprodukten.<sup>49</sup>

Vid val av påse har det visat sig att behandlingsanläggningarna och förbehandlingsanläggningarna i första hand föredrar papperspåsar, i andra hand plastpåsar och i tredje hand majsstärkelsepåsar (endast ett fåtal rötningsanläggningar tar emot majsstärkelsepåsar). Ingen av påsarna bryts ned i rötningsprocessen, men plastpåsar innebär synliga föroreningar i slutprodukten och majsstärkelsepåsar innebär en risk för driftproblem i förbehandlingsanläggningen. Genom att använda papperspåsar låser man inte fast sig i valet av behandlingsanläggning.

#### Andra kvalitetshöjande insatser

Erfarenheter visar att det är mycket effektivt att personligen överlämna sorteringsutrustning som påshållare och påsar. Tillfälle till information ges och eventuella frågor kan besvaras omgående. Oftast känner också abonnenten mer ansvar för sin sortering efter ett personligt möte. Ställningen med påsen placeras förslagsvis i skåpet under diskbänken. Om papperspåsar används är det viktigt att påpeka vikten av att lufta påsen ordentligt och att inte fylla dem för mycket. Luftas inte påsen blir den genomfuktig och kan gå sönder och det har ibland medfört att abonnenter har satt en plastpåse runt matavfallspåsen.

Hämtningspersonalen har en viktig roll i kvalitetsarbetet. De måste registrera felsorterat avfall och återkoppla detta till kunden. Uppföljningar med fastighetsägare eller annan representant är

---

<sup>48</sup> Avfalls Sverige (2007) rapport 2007:09.

<sup>49</sup> Muntlig uppgift Mats Kall (2009-02-11), Jönköping kommun

exempel på en kanal för återkoppling till hushållen, försäljning av färdig kompostjord en annan.

Manuell kvalitetskontroll sker genom att en kontrollant går före och kontrollerar kärnen före tömning eller att kärnen på berört distrikt töms med hjälp av ett baklastande fordon.

Det finns inget system som kan rekommenderas framför andra system. De flesta system fungerar om de implementeras på rätt sätt.<sup>50</sup>

#### **Sammanfattning kvalitet**

För att kunna säkerställa god kvalitet på matavfallet måste det finnas möjligheter att följa upp och kontrollera matavfall. Insamlingssystemet måste skapa förutsättningar för en hög kvalitet på den färdiga produkten (biogas och biogödsel).

Vid insamling av matavfall med kvarn kan kvaliteten endast kontrolleras vid malningen av matavfallet. Insamling av matavfall till kärl ger möjlighet till fler kontrollpunkter för matavfallskvaliteten t ex vid tömning av kärl i insamlingsbil samt vid en förbehandlingsanläggning.

---

<sup>50</sup> Renhållningsverksföreningen RVF utveckling rapport 2005:14.

## 11 Juridik

### 11.1 Organisation

Insamlingen av matavfall från hushåll handlas upp (enligt lagen om offentlig upphandling) av kommunerna var och en för sig. Behandling av avfallet handlas upp av SÖRAB för SÖRAB-kommunerna. De övriga kommunerna handlar även upp behandlingen av avfallet var och en för sig.

Hur SÖRAB (aktiebolag) med delägarkommunerna Järfälla, Upplands Väsby, Sollentuna, Vallentuna, Danderyd, Täby, Sundbyberg, Solna och Käppala Förbundet ska samverka i BOA, tillsammans med kommunerna Nacka, Sigtuna, Upplands Bro och Värmdö är en komplicerad fråga. Ytterligare utredning om detta kommer att ingå som underlag för BOA projektets slutrapport.

SÖRAB är ett kommunägt avfallsbolag där förhållandet mellan kommunerna och SÖRAB styrs av ett konsortialavtal. Käppalaförbundet är ett kommunalförbund. Gällande konsortialavtal med SÖRAB och dess delägarkommuner bör kunna tillämpas utan tilläggskrivning vid behandling av matavfall i enlighet med BOA- projektet.

Regeringsrättens domar (april 2008) mot Simrishamn och Tomelilla kommuner, de så kallade SYSAV-domarna, innebär att kommunen inte kan överlåta verksamhet till ett eget eller ett med andra kommuner samägt bolag utan föregående offentlig upphandling. Effekterna av domarna är mycket omfattande och får konsekvenser för i princip alla kommunägda bolag och berör således hela kommunsektorn långt utanför avfallsområdet. Sveriges Kommuner och Landsting och Avfall Sverige har uppvakttat regeringen om att Sverige borde införa de s.k. Teckalundantagen som praktiseras i många andra EU-länder och som vid vissa givna villkor gör det möjligt att undanta kommunbolag från upphandlingsreglerna.<sup>51</sup>

Inom VAS-STAR samarbetet har man låtit utreda förutsättningarna för en utökad samverkan mellan VA-kollektivet och avfallskollektivet i studien "Förstudie om olika förutsättningar för organisationsform m.m. för tillskapande av en förbehandlingsanläggning för omvandling av matavfall till biogas". I utredningen konstateras att "samverka i ett Samriskbolag är för riskabelt, lutar i så fall mer åt att samverka i ett kommunalförbund".<sup>52</sup> I utredningen konstateras följande: "Till följd av det rättsläge som råder efter SYSAV-domarna" är det inte möjligt att tillskapa en förbehandlingsanläggning organiserad som ett bolag utan att upphandlingsskyldighet i relationen mellan detta bolag och kommunerna uppstår. Vi gör samma bedömning vad gäller samriskföretag och den verksamhet som är aktuell. Enligt vår mening bör därför en lösning med kommunalförbund vara den mest tilltalande i denna situation. En sådan lösning bör inte leda till upphandlingsproblem om förbundsordningen i förbundet utformas på ett korrekt sätt. Ett kommunalförbund kan bestå av länets samtliga kommuner (samt Håbo kommun). Dessa kommuner kan genom detta förbund ges möjligheter att överlämna matavfall till kommunalförbundet för förbehandling i gastillverkningsprocessen. Den ersättning förbundet behöver för att anlägga och driva sin verksamhet kan också överföras på förbundet utan rättsliga problem.<sup>53</sup>

Om alternativet jämförs med ett alternativ där förbehandlingsanläggningen är konstruerad som ett samriskföretag framstår kommunalförbundsalternativet som betydligt tydligare och enklare.

---

<sup>51</sup> Konkurrensverkets hemsida (2008-11-12) 12:08 Kommentar till Konkurrensverkets utredning Avfallshantering viktig del i samhällets infrastruktur.

<sup>52</sup> Muntlig kontakt Ingrid Olsson (2009-01-28) SÖRAB

<sup>53</sup> Christer Hjert (2009) KommunAkuten AB Förstudie om olika förutsättningar för organisationsform m.m. för tillskapande av en förbehandlingsanläggning för omvandling av matavfall till biogas.

Reglerna kring samriskföretag är oklara och svårtillgängliga. Dessutom är den verksamhet som förbehandlingsanläggningen avser att bedriva sannolikt inte sådan att den leder till önskade undantag från upphandlingslagstiftningen. För kommunala företag finns inga andra undantag som kan tillämpas för efterfrågan verksamhet efter SYSAV-domarna.<sup>54</sup>

### **Teckalkriterier**

EU-domstolen har i det så kallade Teckalmålet (C-107/98) konstaterat att upphandlingsdirektiven inte behöver tillämpas om den upphandlande enheten kan visa dels att den utövar kontroll över den juridiska person motsvarande den som den utövar över sin egen förvaltning (kontrollkriteriet), dels att denna juridiska person bedriver merparten av sin verksamhet tillsammans med den eller de myndigheter som äger den (verksamhetskriteriet). Regeringsrätten säger dock i Sysav- domen att ordalydelsen i lagen om offentlig upphandling (LOU) inte ger utrymme för en tolkning som innebär att kommunerna skulle vara undantagna från LOU när de köper tjänster från egna kommunala bolag. Det innebär att kommuner och landsting måste göra formella upphandlingar när de köper varor och tjänster från egna bolag. Reglerna om den kommunala kompetensen försvårar eller omöjliggör i sin tur för de kommunala bolagen att lämna anbud i en sådan upphandling. Förslag är att det inte är rimligt att en myndighet, som valt en annan organisatorisk form än förvaltning, inte får handla från sin egen verksamhet utan formell upphandling. Som direkt följd av EU-domstolens avgörande måste Teckalkriterierna skyndsamt skrivas in i den svenska upphandlingslagstiftningen.<sup>55</sup>

### **11.2 Definition av hushållsavfall och därmed jämförligt avfall**

I dagsläget (2008) omfattas även matavfall från restauranger, storkök och butiker i det kommunala renhållningsansvaret på insamling och behandling av hushållsavfall och därmed jämförligt avfall. Det innebär att allt sådant avfall ska lämnas till kommunen för omhändertagande. Kommunen har rätt att i kommunala föreskrifter om avfallshantering bestämma hur insamlingen ska gå till.

Det pågår för närvarande en utredning kring definitionen av hushållsavfall och därmed jämförligt avfall. En av de frågor som utreds är om definitionen av hushållsavfall och därmed jämförligt avfall ska ändras på så sätt att avfall från restauranger storkök och butiker helt eller delvis inte kommer att klassas som hushållsavfall och därmed jämförligt avfall och alltså därmed inte heller omfattas av kommunens renhållningsansvar. En avreglering av jämförligt hushållsavfall berör ett mycket stort antal verksamheter och kan ha effekter inom många områden. Regeringens klagörande i frågan sker sannolikt inte förrän i slutet av år 2009<sup>56</sup> vilket kan försvåra olika ställningstaganden i projektet t ex investeringar, dimensionering och en osäkerhet i tillgången på framtida matavfall, men också hur insamling och behandling ska handlas upp, vem som ansvarar för vad och vilka avfallsmängder som BOA-projektet kommer att ha rådighet över. Christian Haglund på miljödepartementet menar att det troligtvis sker en förändring (ett mellanting mellan Dep. och Naturvårdsverkets synpunkter) i förordningsform istället för ett lagförslag (lagändring tar längre tid att genomföra), för att skynda på beslutet. Förslaget kommer troligtvis att luta åt att de större aktörerna får själva avtala sin avfallshantering och de mindre får fortsättningsvis ingå i det kommunala renhållningsansvaret. Det är dock ännu för tidigt att säga något säkert om detta.

En effekt av en eventuell förändring kan även vara att det kan diskuteras vilket ansvar kommunerna har för nedskräpning och eventuella uppkomna olägenheter, när de inte längre har samma rådighet över hanteringen. Kommunen kommer även fortsättningsvis att kunna ställa krav på behållares utformning gällande det brännbara och organiska avfallet. Generella

---

<sup>54</sup> Christer Hjert (2009) KommunAkuten AB Förstudie om olika förutsättningar för organisationsform m.m. för tillskapande av en förbehandlingsanläggning för omvandling av matavfall till biogas.

<sup>55</sup> Avfall Sveriges hemsida (2009-02-15).

<sup>56</sup> Muntlig kontakt Christian Haglund (2009-01-29) Miljödepartementet.

hämtningsintervall skulle kunna föreskrivas om det behövs av hälsoskäl. Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1774/2002 av den 3 oktober 2002 om hälsobestämmelser för animaliska biprodukter som inte är avsedda att användas som livsmedel. Kommunerna utövar tillsyn över avfallslämnaren medan länsstyrelserna har tillsynsansvaret för transportererna.<sup>57</sup>

Efter en avreglering är det möjligt att verksamhetsutövaren försöker minska kostnaderna för avfallshanteringen genom att dra ut på hämtningsintervallen, vilket kan ge upphov till störning för människors hälsa eller miljö. Incitamentet ökar med hämtningspriset och problemet kan därför bli störst där marknaden fungerar dåligt. I fråga om mellanlagrings- och behandlingsanläggningar finns idag ett regelverk som inte påverkas av en avreglering. Vid sådana anläggningar bedömer vi därför risken för att problem med hygien skulle öka som låg. Det förutsätter dock att tillsynen ökar om antalet aktörer på marknaden blir fler. En avreglering av jämförligt avfall innebär att fler aktörer kommer att kunna samla in och behandla matavfall från storkök, restauranger och butiker. Det kan leda till att det byggs fler små anläggningar, t.ex. biogasanläggningar på gårdsnivå och enklare komposteringsanläggningar. Det kan alltså bli fler aktörer som hanterar och behandlar ABP-avfall, vilket kan öka risken för felaktig hantering av matavfallet, både vid transport och behandling av avfallet. Vid kontakt med handläggare på Jordbruksverket framkom att de inte bedömer att efterlevnaden av ABP-förordningen kommer påverkas vid en avreglering.

Sammanfattningsvis gör Naturvårdsverket följande bedömning ur hygienisk synvinkel vid en eventuell avreglering:

- De flesta av dagens hygienregler påverkas inte av en avreglering.
- Kommunerna har även efter en avreglering möjlighet att reglera hämtningsintervall
- Det kan uppstå ett incitament att dra ut på hämtningsintervallen med risk för sanitära problem som följd.
- Generellt kommer det vara möjligt att upprätthålla hygienkraven men i enstaka fall kan det finnas risk för problem med olägenhet i form av lukt och skadedjur i soprum och liknande.

### **Sammanfattning juridik**

I vilken form SÖRAB och Käppalaförbundet kan samverka måste klargöras ytterligare. Om definitionen av hushållsavfall och därmed jämförligt avfall förändras på så sätt att visst matavfall från verksamheter inte längre omfattas innebär detta att de tillgängliga mängderna matavfall för insamling via kommunernas system minskar betydligt.

## **12 Acceptans för systemet**

Människors acceptans för systemet har avgörande betydelse för om systemet används eller inte och därmed också betydelse för hur mycket matavfall som samlas in och kvaliteten på matavfallet.

Förhållanden som påverkar mängden insamlat matavfall är<sup>58</sup>

- Information, pedagogik och motivation
- Frivilligt system samt miljöstyrande taxa
- Obligatoriskt system
- Smidiga och enkla system.

”Att sluta sträva efter förändring och acceptera tillvaron som den är, kan vara första steget till just förändring”, enligt Zenbuddismen.  
([www.dn.se](http://www.dn.se) 2009-03-03)

<sup>57</sup> Naturvårdsverket hemsida (2009-03-17) [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se).

<sup>58</sup> Avfall Sverige utveckling rapport B 2009:01.

Människors acceptans beror alltså av flera faktorer. De som i denna utredning lyfts fram som särskilt viktiga är information, kostnad (taxa), bekvämlighet, pedagogik, risk för driftstörning, hur enkelt systemet upplevs vara samt föreställningar av systemet.

## 12.1 Lämplig informationsstrategi

För att nå en hög utsorteringsgrad av matavfall samt matavfall av god kvalitet krävs att information och kommunikation är en ständigt pågående process med kommunens invånare. För att nå en hög anslutningsgrad och en god kvalitet av avfallet krävs för samtliga tre scenarier att information ges vid införandet av systemet men även kontinuerlig information är viktigt. En medveten informationsstrategi direkt påverkar matavfallets kvalitet genom den beteendeförändring som krävs för att hushållen ska börja sortera ut sitt matavfall, beteendeförändringen i sig är den svagaste länken. Avfallets kvalitet är helt beroende av denna beteendeförändring.<sup>59</sup>

De bästa insamlingsresultaten har man uppnått i kommuner där man har gjort hembesök och haft informationsmöten.<sup>60</sup> En fungerande teknik ger systemet trovärdighet och motiverar hushållen att göra sin del av jobbet. En svårighet är att det hushållet kan och det hushållet gör inte är samma sak, kunskap är inte allt. Information behövs som förklarar HUR och VARFÖR med tydlig strategi och enkla bilder.<sup>61</sup>

Informationen ska vara riktad till alla parter i systemet det ger förståelse för hur systemet fungerar.<sup>62</sup> Information är avgörande för beteendeförändring, samt återkoppling och uppföljning.<sup>63</sup> För att få ett fungerande system är det även viktigt att inte ha bråttom vid införandet, och att inte använda tid som argument för att införa ett system.<sup>64</sup>

En negativ attityd hos individerna uppstår exempelvis om informationen till invånarna har varit för tekniskt komplicerad, eller om projektet riskerar att medföra stor ekonomisk belastning för invånarna, om planeringen och undersökningarna som kommunen gjort är undermåliga eller om det är ett påtvingat beslut. Om däremot informationen har varit tydlig och givande, projektet inte medfört ekonomisk belastning och att inflytandet från de boende varit stort, så är chanserna för positiva attityder större. Positiva attityder kan då leda till att insamlingen av matavfall lyckas långsiktigt.<sup>65</sup>

Ägare av flerbostadshus måste informera sina hyresgäster/boende om hanteringen av matavfall. Kommunen kan stödja och underlätta detta arbete, så att alla fastighetsägare och boende får samma information. Detta kan vara av särskild betydelse i områden där flera språk talas. Informationsbehovet bedöms vara större i hyreshus än i bostadsrättsföreningar.<sup>66</sup>

Med en betydande informationsinsats, blev resultatet endast 15 procent matavfall kvar i restavfallet.<sup>67</sup>

---

<sup>59</sup> Carin Lindgren m fl. (2004) Insamlingssystem för biologiskt avfall och farligt avfall

<sup>60</sup> Renhållningsverksföreningen RVF utveckling rapport 2005:14.

<sup>61</sup> L Johansson m fl. (2008) Att få igen för gammal ost.

<sup>62</sup> Naturvårdsverket (2002) Rapport 5195

<sup>63</sup> B Rydhagen (2003) Boendaspekter på resurseffektiv hantering av svartvatten och organiskt hushållsavfall,

<sup>64</sup> Carin Lindgren m fl. (2004) Insamlingssystem för biologiskt avfall och farligt avfall

<sup>65</sup> J Jansson (2005) Lokala attityder till ett miljöprojekt.

<sup>66</sup> J Leander m fl. (2007) Scenarier för insamling och behandling av matavfall i Stockholms län.

<sup>67</sup> P Karlsson m fl. (2008) Återvinning av näringsämnen ur svartvatten.



I Solna och Sollentuna samlas matavfall in från hyreslägenhetsområde med 878 respektive 1000 lägenheter in i mobil sopsug. Aktuella plockanalyser visar att kvaliteten försämras märkbart över tiden om ingen fortlöpande information ges.<sup>68</sup>

## 12.2 Taxa, avgifter för brukaren

Vilken kostnad matavfallsinsamlingen är förknippad med har betydelse för brukaren. En renhållningstaxa ska uppfattas som rättvis och att kommunen kan kontrollera om ett hushåll sorterar ut sitt matavfall till central kompostering (eller hemkompostering) eller inte.

En miljöstyrande taxa med en lägre avgift för insamling av matavfall är ett starkt incitament för hushållen att sortera ut matavfallet. Storleken på reduktion av taxan är inte avgörande för hushållens acceptans att sortera ut sitt matavfall eller inte, däremot är principen till reducerad avfallsavgift viktig.<sup>69</sup> En viktbaserad taxa eller behovshämtning är ett annat sätt att motivera till att sortera ut matavfall i början, men motivationen avtar med tiden, även motivation att hemkompostera minskar med tiden.<sup>70</sup>

Det blir inte självklart en lägre avfallsavgift för att man sorterar ut matavfall, däremot kan renhållningstaxan sänkas förutsatt att transport- och hanteringskostnader sänks. Detta har undersökts i Hammarö kommun (Hypotesen var att om man gjorde det möjligt för hushållen att installera KAK och koppla in sig på avloppsnätet, så skulle frekvensen och mängden hämtningar minska). Resultatet visade att när 35 procent av hushållen installerat KAK kunde ännu inga effekter synas vad gäller antalet och frekvensen av hämtningar, inte heller mängden insamlat hushållsavfall hade mätbart minskat. Antalet KAK var i minsta laget, acceptansen räckte inte för att fler hushåll än de redan anslutna 35 procent skulle vara intresserade av att investera i KAK. Avfallsavgiften kunde först vid produktion av biogas påverkas positivt genom de intäkter som biogasen genererade.<sup>71</sup>

## 12.3 Bekvämlighet och tillgänglighet

Att sortera ut matavfall ger alltid merarbete för hushållen<sup>72</sup>. Kvarn anses bekvämast, ingen transport av soppåsen till ett insamlingskärl. Avfallskvarn underlättar för äldre och rörelsehindrade men systemet är beroende av att sorteringen utförs på rätt sätt, och att intresse finns hos hushållen. Det har diskuterats om vad den minimala hanteringen som KAK innebär minskar individens förmåga att ta ansvar eftersom det blir lättare att obemärkt kasta fel saker. KAK är ett bekvämt och ett bra sätt att minska mängden avfall i soppåsen. Avfallskvarnen går inte att använda till allt matavfall och det kan innebära att användaren blir tveksam om vad som kan malas.

Den egna bekvämligheten kan gå före miljöhänsynen. Stor bekvämlighet i insamlingssystemet ger stor mängd utsorterat matavfall. Mindre bekvämlighet ger mindre mängd matavfall men med högre kvalitet. Det är viktigt med att ordna en praktisk lösning i bostaden och att matavfallet lämnas på samma plats eller i samma utrymme som övrigt hushållsavfall.<sup>73</sup>

Avfallssortering är inte bara en fråga om bekvämlighet, individen gör en avvägning där både enklare hantering och att vara en miljömedveten medborgare är viktiga aspekter.<sup>74</sup>

---

<sup>68</sup> Muntlig kontakt Carin Tullberg (2009-04-15) Solna stad.

<sup>69</sup> L Johansson m fl. (2008) Att få igen för gammal ost.

<sup>70</sup> B Rydhagen (2003) Boendenaspekter på resurseffektiv hantering av svartvatten och organiskt hushållsavfall,

<sup>71</sup> Karin Granström (2007) Utvärdering av miljöanpassat reningsverk i Hammarö kommun, ur ett kretsloppsperspektiv.

<sup>72</sup> Andersson & Castor (2005) Behandling av svartvatten och matavfall med anaerob membranbioreaktor och omvänd osmos S. 21.

<sup>73</sup> J Jansson (2005) Lokala attityder till ett miljöprojekt.

<sup>74</sup> E Kärrman m fl. (2001) Köksavfallskvarnar – en teknik för uthållig resursanvändning? En förstudie i Göteborg.

Boverket har i sina allmänna råd<sup>75</sup> tydliggjort frågan om tillgänglighet för hushåll att lämna matavfall: ”Hushållsavfall som av hygieniska skäl behöver lämnas ofta, som t.ex. matavfall, bör kunna lämnas så nära bostaden som möjligt”. Avståndet mellan entréer och utrymmen eller anordningar för avfall bör inte överstiga 50 meter för flerbostadshus.” Detta gäller i nybyggnation och ombyggnation av bostadshus.

### **12.3.1 Scenario 1, KAK till avloppsledningsnätet**

För hushållen är den stora fördelen med avfallskvarn att avfallet inte luktar och att det är ett bekvämt system. Den enda svagheten i systemet är att det blir en maskin till i köket och en maskin kan alltid gå sönder.<sup>76</sup>

### **12.3.2 Scenario 1, KAK till avloppsledningsnätet och scenario 2 avfallskvarn till tank**

För avfallslämnarna i en verksamhet är vanligen en lösning med avfallskvarn och tank att föredra framför kärthantering, då användning av kvarnsystem kan minimera förflyttningar och tunga lyft och ofta ge en i det närmaste luktfri hantering med förbättrad hygien.<sup>77</sup>

### **12.3.3 Scenario 3, insamling i kärll**

Insamling i kärll innebär en marginellt ökad hantering jämfört med enbart brännbart avfall. Det viktiga är att ordna en praktisk lösning i bostaden och att allt matavfall lämnas på samma ställe eller i samma utrymme som hushållets övriga avfall.

## **12.4 Pedagogik**

Vad ett hushåll anser, stämmer inte alltid överrens med hur de agerar. Yttre, inre faktorer, kognitiva, emotionella och intentionella aspekter avgör ofta hur man agerar.<sup>78</sup> Det gäller att skapa en gynnsam mix mellan miljö, ekonomi och att göra det praktiskt möjligt. Utsortering av matavfall är en miljöpolitisk förändring där produktion av biogas är särskilt intressant. Det är i denna förändring viktigt att se resultaten av beteendeförändringen till exempel hur mycket biogas blir det alternativt få hämta kompostjord från matavfall. Detta är ett sätt att fastlägga beteendeförändringen, det är annars lätt att den faller.<sup>79</sup> Inbyggda pedagogiska signaler, t ex påsar, kärll och fordon kan underlätta förståelsen för hanteringen.<sup>80</sup> Ökad miljökunskap medförde inte ändrat beteende (Människors kunskapssökande kan däremot motverka eller vara ett substitut för förändrat miljöbeteende). Om effekterna inte är direktupplevda är det svårt att koppla sitt eget handlande till miljöproblem. Egna upplevda naturupplevelser eller naturkatastrofer som t ex förgiftad brunn ger insikt. Det är svårare att förändra till bestående vana, än till engångshandling. Om Information ges samtidigt som en förändring införs utfaller bäst resultat.<sup>81</sup>

### **12.4.1 Scenario 1, KAK till avloppsledningsnätet**

Med KAK blir det inte lika tydligt vilka mängder vi genererar, eftersom vi inte hanterar det själva.<sup>82</sup> Miljö- och hälsoskyddskontoret framhåller i intervjun att den pedagogiska delen är

<sup>75</sup> Boverket allmänna råd, BFS 2008:15 (1993:57) 3:422

<sup>76</sup> Johan Castwall m fl. (2006) Insamling och biologisk behandling av matavfall i Stockholm.

<sup>77</sup> J Leander m fl. (2007) Scenarier för insamling och behandling av matavfall i Stockholms län.

<sup>78</sup> J Jansson (2005) Lokala attityder till ett miljöprojekt.

<sup>79</sup> Carin Lindgren m fl. (2004) Insamlingssystem för biologiskt avfall och farligt avfall.

<sup>80</sup> J Leander m fl. (2007) Scenarier för insamling och behandling av matavfall i Stockholms län.

<sup>81</sup> B Rydhagen (2003) Boendenaspekter på resurseffektiv hantering av svartvatten och organiskt hushållsavfall,

<sup>82</sup> Andersson & Castor (2005) Behandling av svartvatten och matavfall med anaerob membranbioreaktor och omvänd osmos s 21

viktig i allt miljöarbete, exempelvis ser hushållen resultatet av en hemkompost men den pedagogiken försvinner när köksavfallskvarnar används.<sup>83</sup>

#### **12.4.2 Scenario 1-3**

Valet av uppsamlings- och insamlingsteknik verkar vara av mindre betydelse än själva kommunikationen med människorna och den pedagogiska presentationen och utformningen av systemen.<sup>84</sup>

#### **12.4.3 Scenario 3, insamling i kärl**

Inbyggda pedagogiska signaler kan vara<sup>85</sup>:

- Påsar som genom sin utformning eller tryck upplyser om vad som får läggas i påsarna.
- Kärl som avviker i utseende för annat avfall.
- Placering av kärl eller inkast för matavfall som minskar risken för att brännbart avfall av misstag lämnas bland matavfallet.
- Insamlingsfordon för matavfall som genom t.ex. informationsskyltar eller utseende avviker från vanliga sopbilar.
- Möjlighet för avfallslämnarna att få ta del av producerade nyttigheter som t.ex. fordonsgas eller kompostjord.

### **12.5 Enkelhet**

De framtida attityderna och handlingsmönstren till utsortering av matavfall är starkt beroende av yttre förutsättningar, till exempel hur väl kommunen anpassar systemet till de boende, d v s hur enkelt eller svårt det blir att genomföra avfallshanteringen rent praktiskt, hur informationen ges, ekonomiska kostnader och så vidare. Attitydmätningar till ett särskilt projekt ger därför ett högt värde för stunden, och måste därför omprövas för att ge aktuell attityd. Attitydmätningar på värdegrunder är mer beständiga.<sup>86</sup>

Västerås har undersökt hushållens attityder till avfallshantering. Hushållen har i Västerås framhållit att det viktigaste är en miljöriktig avfallshantering. Kommunen har också tagit emot många besök från andra kommuner som visat sitt intresse för systemet. En betydelsefull del i att få systemet att fungera är att ha respekt för hushållen. När arbetet med ett nytt insamlingssystem påbörjas är det viktigt att göra det helhjärtat och inte slarva igenom processen. En fråga som ofta missas eller får för lite utrymme är informationsfrågan. Det är viktigt att informationen kommer vid rätt tidpunkt och att ha god tidplanering. När ett system ska startas upp bör inte tiden vara ett av motiven i processen. Det händer att kommuner inför ett nytt system lite för snabbt för att tiden har blivit ett mått på om det blir bra eller dåligt.<sup>87</sup> Risk för och uppkomst av driftstörningar kan upplevas som besvärligt och kan minska hushållens vilja att sortera ut matavfall.

#### **12.5.1 Scenario 1, KAK till avloppsledningsnätet**

KAK gör källsortering enkel och antalet sophämtningar minskar, förutsatt att hela området installerar KAK. Även luktproblemet i soprummet minskar.<sup>88</sup> Risk för driftstörning är framförallt om kvarnen får stopp. Om stopp uppkommer ofta finns risk för att användaren inte upplever systemet som enkelt.

---

<sup>83</sup> Carin Lindgren m fl. (2004) Insamlingssystem för biologiskt avfall och farligt avfall.

<sup>84</sup> Renhållningsverksföreningen RVF utveckling rapport 2005:14.

<sup>85</sup> J Leander m fl. (2007) Scenarier för insamling och behandling av matavfall i Stockholms län.

<sup>86</sup> J Jansson (2005) Lokala attityder till ett miljöprojekt.

<sup>87</sup> Johan Castwall m fl. (2006) Insamling och biologisk behandling av matavfall i Stockholm.

<sup>88</sup> Andersson & Castor (2005) Behandling av svartvatten och matavfall med anaerob membranbioreaktor och omvänd osmos

### 12.5.2 Scenario 2, avfallskvarn till tank

Även avfallskvarn till tank gör källsortering enkel och antalet sophämtningar minskar, förutsatt att hela området installerar avfallskvarn till tank. Även luktproblemet i soprummet minskar.<sup>89</sup> Risk för driftstörning är framförallt om kvarnen får stopp. Om stopp uppkommer ofta finns risk för att användaren inte upplever systemet som enkelt.

### 12.5.3 Scenario 3, insamling i kärl

Insamling av matavfall i kärl liknar nuvarande insamlingsystem och kan därför uppfattas som enkelt. Dock kan det vara så att sortera ut matavfallet upplevs som besvärligt.

Vid insamling av matavfall i kärl kan driftstörningar i form av dålig lukt, trasigt kärl, utebliven hämtning och eventuellt fullt kärl uppkomma. Dessa driftstörningar bör kunna undvikas genom att reglera hämtningsintervall och vad av plats för kärl. Risken för överfyllt kärl bedöms som liten i kärl för småhus. Risken för överfyllt kärl i flerfamiljshus är något större. Dock bör detta kunna hanteras med en god avfallsplanering.

Allmänhetens föreställningar om systemet

Undersökningar om allmänhetens föreställningar till ett miljöprojekt såsom insamling av matavfall visar att närboende till en anläggning är mer tveksamma till ett miljöprojekt jämfört med ett miljöprojekt som ligger på behörigt avstånd. Tillit är lika med förväntningar på andra personer och vilka förväntningar man har på framtiden, Processen är en social och kulturell yttring av hur individen tolkar nuet genom sin föreställning om det förflutna, Högst tilltro har människor till myndigheter vad gäller miljöfrågor. Det som är en rationell lösning för individen visar sig inte alltid vara rationellt för kollektivet.<sup>90</sup>

### 12.5.4 Scenario 1, KAK till avloppsledningsnätet

När KAK införs minskar hushållens hantering till ett minimum. Är det ett incitament att få fler att sortera matavfall eller riskerar vi att med KAK införa ett nytt sopnedkast? Signalerar KAK att avfall som försvinner så lätt blir ointressant eller något som andra ansvarar för?<sup>91</sup> Systemet är beroende av att sorteringen görs rätt och att intresse finns hos hushållen. Det kan diskuteras om den minimala hanteringen för hushållen kan innebära minskat ansvarstagande, eftersom det blir lättare att obemärkt kasta fel saker, i kvarnen. Det blir inte heller lika tydligt vilka mängder avfall vi genererar om det inte hanterar separat.<sup>92</sup>

Det finns inte så mycket undersökt vad gäller folks beteende, men i stort sett är man positiv till KAK. Vid en mätning före införande av KAK var 30 procent positiva 56 procent efter införandet, 7 respektive 8 procent var negativa. Fler blev rädda med tiden att tappa saker i kvarnen 15 procent respektive 36 procent. Oro för att barn skulle komma till skada ökade från 12 procent till 21 procent vid den senare mätningen, upplevelsen av bekvämlighet ökade från 40 procent till 86 procent.<sup>93</sup> De minst engagerade låter bekvämligheten styra.<sup>94</sup>

### 12.5.5 Scenario 2, avfallskvarn till tank

Insamling av matavfall via kvarn till tank gav verksamheten stor bekvämlighet. Verksamheten slapp hanteringen av stora säckar eller ohygieniskt avfall. Dock upplevdes problem med buller.<sup>95</sup>

---

<sup>89</sup> Andersson & Castor (2005) Behandling av svartvatten och matavfall med anaerob membranbioreaktor och omvänd osmos

<sup>90</sup> J Jansson (2005) Lokala attityder till ett miljöprojekt.

<sup>91</sup> Kärrman m fl(2001) VA Forsk, rapport 2001:2.

<sup>92</sup> Andersson & Castor (2005) Behandling av svartvatten och matavfall med anaerob membranbioreaktor och omvänd osmos s 21

<sup>93</sup> E Kärrman m fl. (2001) Köksavfallskvarnar – en teknik för uthållig resursanvändning? En förstudie i Göteborg.

<sup>94</sup> Naturvårdsverket (2002) Rapport 5195.

<sup>95</sup> E Sellberg m fl. (2005) Insamling av matavfall på Sofielundsskolan.

### 12.5.6 Scenario 3, insamling i kärl

Insamling av matavfall är inte bara en fråga om bekvämlighet, individen gör en avvägning där både enkel hantering och att vara en miljömedveten medborgare var viktiga aspekter.<sup>96</sup> Sortera i ett kärl i köket ger en konkret möjlighet att lära och göra ”informerade val”. Insamling i kärl innebär en marginellt ökad hantering jämfört med nuvarande hantering. Det viktiga är att ordna en praktisk lösning i bostaden och att allt matavfall lämnas på samma ställe eller i samma utrymme som hushållets övriga avfall.<sup>97</sup>

Uppsala tillåter plastpåsar i matavfallsinsamlingen från hushåll enligt renhållningsordningen. Cirka 1000 ton plastpåsar per år rensas bort. Uppsala har nu planer på att räkna ut och sedan informera om hur mycket pengar hushållen betalat för dessa påsar, då en plastkasse i affären kostar 1,50 – 2 kr jämfört med priset på papperspåsar (ca 50 öre styck).<sup>98</sup>

#### Sammanfattning acceptans för systemet

För få studier finns för att säkert avgöra vilka faktorer som påverkar hushållens acceptans för utsortering av matavfall med KAK, KAK till tank eller kärl.

Hushållen acceptans påverkas alla scenarier av följande:

- Information är viktig. Att föra dialog med alla berörda aktörer under hela processen.
- Teknik och information uppfattas av brukaren som trovärdiga.
- Rättvisaspekten är viktig för att nå acceptans. Exempelvis att hushållen får lägre avgift. Storleken på avgiftsminskningen är inte väsentlig.
- Viktigt att kommunen kan kontrollera vilka som sorterar och inte sorterar ut matavfall.
- Att tekniken ska vara utformad så att den förmedlar samhällets värderingar om att sortering är viktig.
- Hög tillgänglighet ökar hushållens acceptans att lämna sitt matavfall.
- Hög bekvämlighet som för t ex KAK ökar acceptansen men jagperspektivet kan lätt ta överhand före miljöhänsyn. Brukaren gör i varje val en överslagsberäkning över vad som ”lönar sig”; ekonomiskt, för miljön och socialt. Här finns utvecklingspotentialen.

<sup>96</sup> E Kärrman m fl. (2001) Köksavfallskvarnar – en teknik för uthållig resursanvändning? En förstudie i Göteborg

<sup>97</sup> J Leander m fl. (2007) Scenarier för insamling och behandling av matavfall i Stockholms län.

<sup>98</sup> Muntlig kontakt Per Brage (2009-04-15) Uppsala Vatten och Avfall AB.

## 13 Slutsatser

### Nuläge

Insamling av matavfall från hushåll sker i eller är på gång att införas i 6 av 13 kommuner. 11 av 13 kommuner har insamling av matavfall från verksamheter.

### Matavfallsmängder

År 2008 samlades det in 3 500 ton matavfall från hushåll och verksamheter i regionen. Beräkning över troliga mängder insamlat matavfall år 2015 visar att det endast är i scenario 3 som det nationella miljömålet om 35 procent biologisk behandling av matavfall kan uppnås. Införande av matavfallsinsamling i kärl kan ske under en relativt kort tidsperiod. För att nå samma insamlingsgrad för insamling av matavfall via kvarn kommer det att ta betydligt längre tid.

### Teknik

Alla 3 scenarier kan erbjuda fullt fungerande teknik och omhändertagande för insamling av matavfall. Endast scenario 3, insamling av matavfall i kärl, kommer att ge de mängder som behövs för att uppnå insamlingsmålet om 35 % biologisk behandling av matavfall. Insamling i kärl kräver en investering i en förbehandlingsanläggning. Scenario 3 innebär dock en större flexibilitet för att ändra behandlingsmöjlighet. Om t ex kraven höjs så är det relativt enkelt att styra om matavfallet till en annan behandlingsanläggning.

### Miljö

Scenario 1 och 2 innebär ur ett insamlingsperspektiv minst transporter. I scenario 3 är det viktigt att en transportoptimering sker. Det kan vara genom användning av tvåfacksbil, ruttoptimering eller val av drivmedel t ex biogas. Insamlat avfall ska förvaras på ett sådant sätt att olägenhet (t ex lukt) inte uppstår. Det innebär att kvarnsystem ska rengöras efter användning och kärl och soprum har en lämplig temperatur för förvaring av avfall. Det är även viktigt att säkerställa att skadedjur inte kan komma åt matavfallet.

### Arbetsmiljö

I scenariet med KAK till avloppsledningsnätet uppkommer inga arbetsmiljörisker i insamlingsledet. Arbetsmiljöriskerna minskar i alternativet med avfallskvarn till tank i verksamheter jämfört med hantering i kärl. För insamling av matavfall i kärl är arbetsmiljöriskerna i princip dem samma som för insamling av övrigt brännbart säck- och kärllavfall. Det finns något större risk för tunga kärl. Detta kan hanteras genom att enbart använda 140 liters kärl för insamlingen.

### Ekonomi

Kostnaden för insamling av matavfall läggs på avfallslämnaren. Om denna kostnad blir direkt, t ex inköp av en matavfallskvarn eller indirekt t ex genom en höjd taxa, beror av val av insamlingsystem. Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv är det en hög kostnad för inköp av matavfallskvarnar. De största investeringskostnaderna för kommunen ligger i alternativet med insamling av matavfall i kärl. Den totala investeringen för brukare och kommunen är dock högst i fallen med KAK.

### Kvalitet

För att kvalitetssäkra avfallet måste det system man väljer ha förutsättningar för att kvaliteten på utsorterat matavfall kan kontrolleras. Scenario 1 med KAK, direkt ansluten på ledningsnätet ger begränsade möjligheter till kontroll av kvaliteten på utsorterat matavfall. KAK med tank ger möjlighet till kvalitetskontroll batchvis. Insamling med kärl innebär möjlighet att göra plockanalyser och att åtgärda när felsortering förekommer.

## Juridik

Definitionen av hushållsavfall och därmed jämförligt kan komma att ändras inom kort. Konsekvensen av detta kan bli att matavfall från verksamheter inte längre omfattas av det kommunala ansvaret, vilket innebär att tillgängliga mängder matavfall minskar. Organisationen för samverkan, SÖRAB – Käppalaförbundet redovisas i rapport från kommunakuten "Särskilda förutsättningar för SÖRAB:s engagemang i tillverkningsprocessen av biogas".

## Acceptans

Sortering av avfall innebär ett merarbete för hushållen. Vid införande av utsortering av matavfall måste fokus läggas på dialog med brukaren. Om inte kontinuerlig information om systemet och återkoppling av resultatet till brukaren ges, minskar insamlade mängder.

Oavsett val av system så är det viktigt att informationsinsatser görs om miljö, teknik och kostnader för att acceptans ska uppnås. Utsortering av matavfall förutsätter också en helhetssyn där teknik och information hänger ihop, vilket ger systemet trovärdighet.

Alla berörda aktörer i kedjan (hushåll, insamlingspersonal, mottagande personal etc.) måste få information och återkoppling av resultat för att uppnå och bibehålla höga mängder med god kvalitet.

Insamlingsgruppens rekommendation är, utifrån redovisade aspekter, att insamling av matavfall är lämpligast i kärl, detta för att säkerställa stora mängder matavfall av god kvalitet. Övriga alternativa system, KAK direkt på ledningsnätet och KAK till tank kan ses som komplement till detta system.

## 14 Referenser

### Tryckta källor

Titel	Författare	Förlag/utgivare	ISBN	Upplaga/år
Insamlingssystem för matavfall från restauranger, storkök och butiker	Avfall Sverige utveckling	Avfall Sverige Utveckling	ISSN 1103-4092	Rapport 2007:9
Insamlingssystem för biologiskt och farligt avfall	Carin Lindgren och Theres Carlsson	Linköpings universitet, C-uppsats	ISRN LIU-ITUF/MV-C—04/04--SE	2004
Köksavfallskvarnars betydelse för reningsverk	Johanna Cedergren	Kungliga Tekniska Högskolan, Examensarbete	R nr 12	Augusti 2007
Lokala attityder till ett miljöprojekt- Välkomnande, oro och misstro	Jonas Jansson	Karlstad Universitet, D-uppsats		2005
Köksavfallskvarnar, Ett behandlingsalternativ för blött organiskt avfall? En förstudie i Sundsvall	Maria Forsberg och Anna Olofsson	Luleå Tekniska Universitet	ISSN:1402-1617 ISRN LTU-EX-03/187--SE	Rapport 2003:187
Källsortering och insamling av biologiskt nedbrytbart avfall	Naturvårdsverket	Naturvårdsverket	ISBN:91-620-5195-4	2002 Rapport 5195
Köksavfallskvarnar (KAK) i Stockholm	Stockholm Vatten AB	Stockholm Vatten AB		Maj 2008
Köksavfallavfallskvarnar- en teknik för uthållig resursanvändning? En förstudie i Göteborg	Erik Kärrman Mattias Olofsson Bernt Persson Agneta Sander	VAV AB i samarbete med RVF	ISSN:1102-5638	VA-FORSK rapport 2001:2



	Helena Åberg			2001
Den mikrobiella arbetsmiljön vid insamling av matavfall	Avfall Sverige Utveckling	Avfall Sverige Utveckling	ISSN:1103-4092	Rapport 2008:14 2008
Kartläggning av insamlingssystem för lättnedbrytbart biologiskt avfall från hushåll	RVF utveckling	RVF utveckling	ISSN 1404-4471	Rapport 00:3 2000
Kartläggning av insamlingssystem för lättnedbrytbart biologiskt avfall från restauranger, storkök och butiker	RVF utveckling	RVF utveckling	ISSN 1404-4471	Rapport 00:2 2000
Jämförelse mellan system för insamling av biologiskt hushållsavfall	RVF utveckling	RVF utveckling	ISSN 1103-4092	Rapport 02:06 2002
Scenarier för insamling och behandling av matavfall i Stockholms län	Jörgen Leander Leif Lundin Marie Rytterstedt	KSL, Kommunförbundet Stockholms Län		2007
Den svenska biogaspotentialen från inhemska råvaror	Avfall Sverige Utveckling	Avfall Sverige Utveckling	ISSN 1103-4092	Rapport 2008:02 2008
Matavfall från Restauranger, storkök och butiker. Nyckeltal med användarhandledning	Jörgen Leander Liselotte Stålhandske	RVF utveckling		Rapport 2006:07 2006
Utredning om konsekvenser av utökad matavfallsinsamling i Stockholm	Jan-Olov Sundqvist	Stockholms stad, trafikkontoret (Avfall)		2008

Insamlade mängder matavfall i olika insamlingsystem i svenska kommuner. Nyckeltal och förutsättningar för insamlade mängder.	Avfall Sverige Utveckling	Avfall Sverige Utveckling	ISSN 1103-4092	Rapport B2009:1
Avfallskvarnar ett hållbart alternativ för ökad biogasproduktion vid Käppala	Thomas Cassirer Therese Luthman Ismael Safi Johanna Svanmo Zohreh Syrman Talebi	Kungliga Tekniska Högskolan, Kemiteknik Högskoleingenjörsutbildningen Projektrapport		2008-03-11
Återvinning av näringsämnen ur svartvatten- utvärdering av projekt Skogaberg	Pascal Karlsson Peter Aarsrud Mark de Bois	Svenskt Vatten AB		Svenskt Vatten Utveckling Rapport nr 2008:10
Systemstudie rörande insamling och behandling av lättnedbrytbart organiskt avfall i Malmö	Erik Kärman Andras Baky Mats Edström Ylva Magnusson Per-Arne Malmqvist Ola Palm Gustav Rogstrand	Ecoloop		Rapport 2005004
Vad fungerar bra och vad kan fungera bättre?- En syntesstudie av de nio delprojekten inom BUS	RVF utveckling	RVF utveckling		Rapport 2005:14
Att få igen för gammal ost	Lotta Johansson och Jonas	Malmö högskola, Teknik och samhälle		2008-07-10

En målgruppsanalys med syfte att genom kommunikativa medel influera Malmös villahushåll att frivilligt sortera ut sitt matavfall	Andermyr	Miljövetenskap III, 15p		
Förstudie om olika förutsättningar för organisationsform m.m. för tillskapande av en förbehandlingsanläggning för omvandling av matavfall till biogas.	Christer Hjert, jurist	KommunAkuten AB		2009-01-29
Boendenaspekter på resurseffektiv hantering av svartvatten och organiskt hushållsavfall,	Birgitta Rydhagen	Svenskt Vatten AB		Svenskt Vatten Rapport 2003-2 B
Insamling av matavfall på Sofielundsskolan, Insamling och behandling av biologiskt avfall från skolrestauranger	Ebba Sellberg Mimmi Bissmont Martin Hallmer Emelie Persson	SYS AV Utveckling AB		2005
Matavfallskvarnar – Erfarenheter från installation av matavfallskvarnar kopplade till tank. Delrapport för Miljömiljardsprojektet: ”Pumpbart avfall till biologisk behandling” och ”Förbehandlat	Maria Söderström	Trafikkontoret – Avfall, Stockholms Stad		2007

matavfall till biologisk behandling”				
Utvärdering av miljöanpassat reningsverk i Hammarö kommun, ur ett kretsloppsperspektiv.	Karin Granström			2007
Behandling av svartvatten och matavfall med anaerob membranbioreaktor och omvänd osmos	Karoline Andersson och Marie Castor	LTH, Avdelningen för Vattenförsörjnings- och Avloppsteknik, Examensarbete		November 2005 Rapport nr 2005-13
Insamling och biologisk behandling av matavfall i Stockholm	Johan Castwall – förvaltningsdirektör Nils Lundkvist – projektledare Åke Jonsson – avdelningschef Kund/Marknad Marta Tendaj – projektledare	Renhållningsförvaltningen Stockholm Stad och Stockholm Vatten AB		Stockholm 28 februari, 2006
Slutrapport – Bo01	Henrik Aspegren Mimmi Bissmont Monica Erlandsson Britt-Marie Fagerström	Malmö stad VA-verket		Maj 2005
Boverket allmänna råd				BFS 2008:15 (1993:57) 3:422

## Muntliga källor

Namn	Kontaktdatum	Företag/förening	Typ av kontakt	Tel alt. E-postadress
Christian Haglund	2009-01-30	Miljödepartementet	Telefonkontakt	Tfn Växel 08-405 10 00
Per Brage	2009-04-15	Uppsala Vatten och Avfall AB		018-727 9400
Therese Lampa	2009-02-12	Disperator	Telefonkontakt	Telefon: 08-724 01 60
Per Andersson	2009-02-10	Surahammars kommunalteknik AB	Telefonkontakt	0220-467 00
Jonas Hed	2008-08-30 samt 2009-03-03	Trafikkontoret Stockholms stad	Information på Avfall Sveriges temadag om matavfallskvarnar i Storkök	08-508 27 200
Tonny Hendered	2009-04-07	SÖRAB	Malikontakt	<a href="mailto:Tony.hendered@sorab.se">Tony.hendered@sorab.se</a>
Nichlas Karlsson	2009-02-18	Uson Marine AB	Muntlig kontakt	08-556 717 00
Jörgen Lundin	2009-03-02	Rena avlopp i Sverige AB	Mail kontakt	08- 760 03 50
Kristina Sjöblom	2009-04-29	Sollentuna Energi AB	Mail kontakt	<a href="mailto:kristina.sjoblom@sollentunaenergi.se">kristina.sjoblom@sollentunaenergi.se</a>
Ingrid Olsson	2009-01-28	SÖRAB	Muntlig kontakt	08- 505 804 03
Carin Tullberg	2009-04-15	Solna stad	Muntlig kontakt	08- 734 29 19
Mats Kall	2009-02-11	Jönköping kommun	Muntlig uppgift under studiebesök	
Christina Anderzén	2009-02-12	Sundbybergs stad	Muntlig kontakt	08-706 80 00
Ann Ljusnefors Norstedt	2009-02-26	Järfälla kommun	Muntlig kontakt	08-580 288 88
Henrik Aspegren,	2009-02-26	VA syd	Mailkontakt	kund@vasyd.se

Internet sidor

Sida	Besöksdatum	Webadress
Livsmedelsverkets hemsida		<a href="http://www.slv.se/templates/SLV_Page.aspx?id=16561&amp;epslanguage=SV">http://www.slv.se/templates/SLV_Page.aspx?id=16561&amp;epslanguage=SV</a>
Dagens Nyheters hemsida	2009-03-03	www.dn.se Buddism inspirerar modern terapi
Miljömålsrådets webbplats	2009-06-04	<a href="http://www.miljomal.nu">www.miljomal.nu</a>
Avfall Sverige	2009-02-15	<a href="http://www.avfallsverige.se">www.avfallsverige.se</a>
Konkurrensverkets hemsida	2008-11-12 kl. 12:08	www.konkurrensverket.se Kommentar till konkurrensverkets utredning Avfallshantering viktig del i samhällets infrastruktur.
Naturvårdsverket hemsida	2009-03-17	www.naturvardsverket.se

## Bilagor

### Bilaga 1 Frågeställningar delrapport insamling

*Kursiva frågor är frågeställningar som lagts till av arbetsgruppen och som inte fanns med i den ursprungliga projektplanen.*

#### Teknik

- Vilken insamlingsmetod är lämpligast, avfallskvarn/upsamling i tank/insamling i kärl och central kvarn(förbehandling)?
- Vilken TS-halt har matavfallet i dagsläget? Skillnader i TS-halter mellan matavfall från hushåll och matavfall från restauranger storkök etc.?
- Hur bör avfallets sammansättning vara (TS-halt) om det ska transporteras via avloppsledningsnätet?
- Krav på insamlingsfordon?
- Var finns möjlighet att ansluta till tunneln? Krav på transportfordon?
- Vilken typ av central kvarn kan vara lämplig som förbehandling av matavfall?  
Förutsättningar för en central kvarn (behov av mellanlagring, tillgång till el, vatten, luktproblem, kapacitet, drifttid, "backup" system etc.).
- Vid insamling i kärl, vilken typ av påsar är det lämpligt att samla in matavfallet i?  
Behövs anpassning av nuvarande insamling?
- Vilka förutsättningar finns det för en central kvarn på Hagby? Finns plats?
- Behov av omlastningsstation/mellanlagringsstation, placering, mängder?
- *Robusthet/långsiktigt system.*
- *Krav på avfallskvarnar (teknik, säkerhet, standard)?*
- *Back up system?*

#### Miljö

- Luktproblem?
- Skadedjursproblem (fåglar, råttor etc.)?
- Ökad mängd transporter?
- Påverkan på växthuseffekten?
- Positiva miljöeffekter?
- *Transporter?*
- *Hygien?*

#### Arbetsmiljö

- Vilka arbetsmiljörisiker finns kopplade till olika insamlingssystem?
- Arbetsmiljökrav på insamlingsfordon?
- *Arbetsmiljövinster kopplade till olika insamlingssystem?*
- *Hygien?*
- *Krav på insamlingsplatsen?*

#### Ekonomi

- Vid insamling med avfallskvarn, kostnader för utrustning samt övriga kostnader i fastigheten. Vem ansvarar för detta, fastighetsägare/ kommun/ SÖRAB/Käppala?
- Kostnader förknippade med insamlingen, inköp av kärl, kommunikation etc.
- Kostnader för en central kvarn på Hagby?
- Kostnader för en omlastningsstation?
- Avvägning ekonomi/miljönytta.
- *Kostnad för uppsamling i tank?*

## **Kvalitet**

- Kvalitetskrav på det insamlade matavfallet (kvalitetssäkring)?
- Hur ska matavfallet kvalitetssäkras?
- *Kvalitet i olika scenarier?*
- *Frivilligt eller tvingande system och detta i relation till kvaliteten på det insamlade matavfallet.*

## **Juridik**

- Ryms verksamheten inom miljötillståndet på Hagby?
- Vilka matavfallsmängder finns tillgängliga, och vid vilken tidpunkt (kopplat till kommunernas upphandlingar av insamling av hushållsavfall)?
- Vad händer om kommunens monopol för insamling av hushållsavfall och därmed jämförligt avfall upphävs för dessa avfallslag.
- Vilka förutsättningar finns för användning av den så kallade närhetsprincipen?
- Hur ska behandlingen handlas upp? Via SÖRAB, via kommunerna?
- Förslag till organisation. Vem är ansvarig? Hur skulle detta kunna drivas? LOU, samverkan?
- *Ansvar och roller*
- *Förbinder man sig att leverera en viss mängd matavfall i något av scenarierna?*
- *ABVA?*

## **Acceptans för systemet**

- Lämplig informationsstrategi för insamlingen av matavfallet?
- *Taxa?*
- *Bekvämlighet?*
- *Pedagogik*
- *Risk för trassel/driftstörning?*
- *Enkelhet?*
- *Föreställningar om systemet?*



## Bilaga 2 Invånare och boendestruktur

Tabell 12. Invånare och boendestruktur år 2008

Kommun	Invånare år 2008	Hushåll i småhus år 2008	Hushåll i flerfamiljshus år 2008	Totalt antal hushåll år 2008
Danderyds kommun	30 851	6 842	5 907	12 749
Järfälla kommun	64 355	10 750	17 488	28 238
Lidingö stad	43 111	7 105	12 899	20 004
Nacka kommun	85 661	13 666	21 385	35 051
Sigtuna kommun	38 372	6 223	10 115	16 338
Sollentuna kommun	62 097	12 409	13 215	25 624
Solna stad	65 289	895	33 749	34 644
Sundbybergs stad	36 079	983	17 769	18 752
Täby kommun	62 266	13 628	12 283	25 911
Upplands Bro kommun	22 682	4 064	5 230	9 294
Upplands Väsby kommun	38 248	6 271	11 029	17 300
Vallentuna kommun	28 954	7 310	3 680	10 990
Värmdö kommun	37 376	8 185	4 272	12 457
<i>Summa SÖRAB-kommuner</i>	<i>431 250</i>	<i>66 193</i>	<i>128 019</i>	<i>194 212</i>
<i>Summa Käppala-kommuner</i>	<i>514 907</i>	<i>86 598</i>	<i>133 764</i>	<i>220 362</i>
<i>Summa SÖRAB och Käppala-kommuner</i>	<i>330 816</i>	<i>54 460</i>	<i>92 762</i>	<i>147 222</i>
<b>Summa</b>	<b>615 341</b>	<b>98 331</b>	<b>169 021</b>	<b>267 352</b>

Tabell 13. Prognos för invånarantal och boendestruktur 2015

Kommun	Invånare år 2015	Hushåll i småhus år 2015	Hushåll i flerfamiljshus år 2015	Totalt antal hushåll år 2015
Danderyds kommun	30985	6 929	6 223	13 152
Järfälla kommun	70526	10 976	19 909	30 885
Lidingö stad	44547	7 124	13 578	20 702
Nacka kommun	98208	15 196	25 147	40 343
Sigtuna kommun	40697	6 804	11 916	18 720
Sollentuna kommun	68640	12 711	16 947	29 658
Solna stad	80308	1 315	40 302	41 617
Sundbybergs stad	49212	983	23 451	24 434
Täby kommun	67733	14 373	15 383	29 756
Upplands Bro kommun	23228	5 142	6 704	11 846
Upplands Väsby kommun	42660	7 430	12 155	19 585
Vallentuna kommun	34577	8 720	4 625	13 345
Värmdö kommun	44804	10 466	6 211	16 677
<i>Summa SÖRAB-kommuner</i>	<i>489 188</i>	<i>70 561</i>	<i>152 573</i>	<i>223 134</i>
<i>Summa Käppala-kommuner</i>	<i>576 387</i>	<i>96 210</i>	<i>159 191</i>	<i>255 401</i>
<i>Summa SÖRAB och Käppala-kommuner</i>	<i>369 450</i>	<i>58 602</i>	<i>109 213</i>	<i>167 815</i>
<b>Summa</b>	<b>696 125</b>	<b>108 169</b>	<b>202 551</b>	<b>310 720</b>

## Bilaga 3 Matavfallsmängder 2008

Scenario 1

**Tabell 14. Insamlade mängder matavfall under år 2008 via köksavfallskvarn**

Avfallskvarn på nätet	Mängd hushåll (ton)	Mängd verksamheter (ton)	Summa (ton)
Danderyds kommun			0
Järfälla kommun	0,36	0	0,36
Lidingö stad			0
Nacka kommun	0	0	0
Sigtuna kommun	0	0	0
Sollentuna kommun			0
Solna stad	0	0	0
Sundbybergs stad	0	0	0
Täby kommun	0	0	0
Upplands Bro kommun	0	0	0
Upplands Väsby kommun	0	0	0
Vallentuna kommun	0	0	0
Värmdö kommun			0
Summa totalt (ton)	0,36	0	0,36
<b>Summa Käppala-kommuner (ton)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Summa SÖRAB-kommuner (ton)	1	0	1

Scenario 2

**Tabell 15. Insamlade mängder matavfall under år 2008 via kvarn till tank.**

Avfallskvarn till tank	Mängd hushåll (ton)	Mängd verksamheter (ton)	Summa (ton)
Danderyds kommun			0
Järfälla kommun	0	0	0
Lidingö stad			0
Nacka kommun	0	0	0
Sigtuna kommun	0	0	0
Sollentuna kommun			0
Solna stad	0	0	0
Sundbybergs stad	0	39	39
Täby kommun	0	0	0
Upplands Bro kommun	0	0	0
Upplands Väsby kommun	0	0	0
Vallentuna kommun	0	0	0
Värmdö kommun			0
<b>Summa totalt (ton)</b>	<b>0</b>	<b>39</b>	<b>39</b>
Summa Käppala-kommuner (ton)	0	0	0
Summa SÖRAB-kommuner (ton)	0	39	39

Scenario 3

**Tabell 16 Separat insamlade mängder matavfall under 2008 i säck- eller kärl.**

<b>Kommun</b>	<b>Mängd matavfall från verksamheter till rötning (ton)</b>	<b>Mängd matavfall från verksamheter till kompostering (ton)</b>	<b>Mängd matavfall från hushåll till kompostering (ton)</b>	<b>Summa hushåll (ton)</b>	<b>Summa verksamheter (ton)</b>	<b>Summa (ton) totalt</b>
Danderyds kommun	0	0	0	0	0	0
Järfälla kommun	404	22	0	0	426	426
Lidingö stad	122	0	0	0	122	122
Nacka kommun	0	0	0	0	0	0
Sigtuna kommun	0	600	0	0	600	600
Sollentuna kommun	77	0	1 512*	1 512	77	1 589
Solna stad	289	0	0	0	289	289
Sundbybergs stad	32	0	0	0	32	32
Täby kommun	0	0	0	0	0	0
Upplands Bro kommun	0	100	0	0	100	100
Upplands Väsby kommun	109	67	0	0	176	176
Vallentuna kommun	149	0	0	0	149	149
Värmdö kommun	0	0	0	0	0	0
<b>Summa totalt (ton)</b>	<b>1182</b>	<b>789</b>	<b>1 512</b>	<b>1 512</b>	<b>1971</b>	<b>3 483</b>
Summa Käppala-kommuner (ton)	746	767	1 512	1 512	1 513	3 025
Summa SÖRAB-kommuner (ton)	1182	89	1512	1512	1271	2783

\*Avser insamlad mängd matavfall som även behandlats biologiskt.

**Tabell 17 Insamlade mängder matavfall från verksamheter under år 2008.**

<b>Insamlade mängder 2008</b>	<b>Insamlade mängder till rötning (ton)</b>	<b>Insamlade mängder till kompostering (ton)</b>	<b>Summa (ton)</b>
Danderyds kommun	0	0	0
Järfälla kommun	404	22*	426
Lidingö stad	122	0	122
Nacka kommun	0	0	0
Sigtuna kommun	0	600	600
Sollentuna kommun	77	0	77
Solna stad	289	0	289
Sundbybergs stad	32	0	32
Täby kommun	0	0	0
Upplands Bro kommun	0	100	100
Upplands Väsby kommun	109	67	176
Vallentuna kommun	149	0	149
Värmdö kommun	0	0	0
<b>Summa (ton)</b>	<b>1182</b>	<b>789</b>	<b>1971</b>

\* Dessa mängder är insamlat trädgårdsavfall från Järfälla kommun och lämpar sig troligen inte för rötning.

## Bilaga 4 Beräknade matavfallsmängder från verksamheter år 2015

### Beräkning av tillgängliga mängder matavfall från verksamheter samt beräkning av insamlat matavfall i respektive scenario

År 2015		Scenario 1		Scenario 2		Scenario 3	
Kommun	Beräknade totala mängder verksamhetsavfall år 2015 ton/år	Beräknade mängder insamlat matavfall från verksamheter år 2015 via KAK ton/år	Beräknade mängder insamlat matavfall från verksamheter år 2015 via kvarn till tank (ton TS/år)	Beräknade mängder insamlat matavfall från verksamheter år 2015 via kvarn till tank ton/ år	Beräknade mängder insamlat matavfall från verksamheter år 2015 via kvarn till tank (ton TS/år)	Beräknade mängder insamlat matavfall från verksamheter år 2015 via kärll (ton/år)	Beräknade mängder insamlat matavfall från verksamheter år 2015 via kvarn till tank (ton TS/år)
Danderyds kommun	715	0	0	36	10	357	100
Järfälla kommun	1241	0	0	62	17	1 067	299
Lidingö stad	1012	0	0	51	14	506	142
Nacka kommun	2165	0	0	108	30	1 083	303
Sigtuna kommun	2309	0	0	115	32	1 155	323
Sollentuna kommun	1358	0	0	68	19	679	190
Solna stad	2640	0	0	132	37	1 320	370
Sundbybergs stad	1039	0	0	52	15	519	145
Täby kommun	1721	0	0	86	24	860	241
Upplands Bro kommun	758	0	0	38	11	379	106
Upplands Väsby kommun	967	0	0	48	14	484	135
Vallentuna kommun	338	0	0	17	5	169	47
Värmdö kommun	1406	0	0	70	20	703	197
<i>Summa SÖRAB-kommuner</i>	12 099	0	0	605	169	6 496	1 819
<i>Summa Käppala-kommuner</i>	15 390	0	0	770	215	7 695	2 155
<i>Summa SÖRAB och Käppala-kommuner</i>	8 751	0	0	438	123	4 376	1 225
<b>Summa</b>	17 669	0	0	<b>883</b>	<b>247</b>	<b>9 281</b>	<b>2 599</b>

## Bilaga 5 Beräkning av matavfallsmängder från hushåll år 2015

### Mängd säck- och kärlavfall samt tillgänglig mängd matavfall år 2025

Insamlingsgrad scenario 3	Antal invånare 2015	Beräknad mängd säck- och kärlavfall inkl. matavfall från hushåll ton/år	Beräknad mängd tillgänglig matavfall ton/år
Danderyds kommun	30 985	7 038	2 745
Järfälla kommun	70 526	15 392	6 003
Lidingö stad	44 547	9 465	3 691
Nacka kommun	98 208	20 754	8 094
Sigtuna kommun	40 697	10 334	4 030
Sollentuna kommun	68 640	14 043	5 477
Solna stad	80 308	23 152	9 029
Sundbybergs stad	49 212	11 321	4 415
Täby kommun	67 733	15 004	5 852
Upplands Bro kommun	23 228	5 367	2 093
Upplands Väsby kommun	42 660	10 015	3 906
Vallentuna kommun	34 577	7 858	3 065
Värmdö kommun	44 804	12 604	4 916
<i>Summa SÖRAB-kommuner</i>	<i>489 188</i>	<i>113 286</i>	<i>44 182</i>
<i>Summa Käppala-kommuner</i>	<i>576 387</i>	<i>135 633</i>	<i>52 897</i>
<i>Summa SÖRAB och Käppala-kommuner</i>	<i>369 450</i>	<i>86 574</i>	<i>33 764</i>
Summa	696 125	162 345	63 315

**Scenario 1. Beräknade mängder insamlat matavfall, köksavfallsvarn kopplad till avloppsledningsnätet.**

Scenario 1 år 2015	Hushåll i småhus år 2015	Hushåll i flerfamiljshus år 2015	Hushåll i småhus år 2015 som sorterar matavfall med KAK	Hushåll i flerfamiljshus år 2015 som sorterar matavfall med KAK	Mängd utsorterat matavfall småhus ton/år	Mängd utsorterat matavfall flerfamiljshus ton/år	Total mängd utsorterat matavfall med KAK ton/år	Ton TS/år
Danderyds kommun	6 842	5 907	342	295	32	42	74	21
Järfälla kommun	10 750	17 488	538	874	50	125	175	49
Lidingö stad	7 105	12 899	355	645	33	92	125	35
Nacka kommun	13 666	21 385	683	1 069	64	153	217	61
Sigtuna kommun	6 223	10 115	311	506	29	72	101	28
Sollentuna kommun	12 409	13 215	620	661	58	94	153	43
Solna stad	895	33 749	45	1 687	4	241	245	69
Sundbybergs stad	983	17 769	49	888	5	127	131	37
Täby kommun	13 628	12 283	681	614	64	88	152	42
Upplands Bro kommun	4 064	5 230	203	262	19	37	56	16
Upplands Väsby kommun	6 271	11 029	314	551	29	79	108	30
Vallentuna kommun	7 310	3 680	366	184	34	26	61	17
Värmdö kommun	8 185	4 272	409	214	38	31	69	19
<i>Summa SÖRAB-kommuner</i>	<i>66 193</i>	<i>128 019</i>	<i>3 310</i>	<i>6 401</i>	<i>304</i>	<i>896</i>	<i>1 201</i>	<i>336</i>
<i>Summa Käppala-kommuner</i>	<i>86 598</i>	<i>133 764</i>	<i>4 330</i>	<i>6 688</i>	<i>398</i>	<i>936</i>	<i>1 335</i>	<i>374</i>
<i>Summa SÖRAB och Käppala-kommuner</i>	<i>54 460</i>	<i>92 762</i>	<i>2 723</i>	<i>4 638</i>	<i>251</i>	<i>649</i>	<i>900</i>	<i>252</i>
Summa	98 331	169 021	4 917	8 451	452	1 183	1 635	458

## Scenario 2

### Beräknade mängder insamlat matavfall från hushåll

Scenario 2 år 2015 Kommun	Nybyggda hushåll i småhus år 2009-2015	Nybyggda hushåll i flerfamiljshus år 2009-2015	Totalt antal nybyggda hushåll år 2009-2015	Total mängd utsorterat matavfall med KAK (ton/år)	Ton TS/år
Danderyds kommun	87	316	403	30	8
Järfälla kommun	226	2421	2647	227	64
Lidingö stad	19	679	698	64	18
Nacka kommun	1530	3762	5292	353	99
Sigtuna kommun	581	1801	2382	169	47
Sollentuna kommun	302	3732	4034	350	98
Solna stad	420	6553	6973	615	172
Sundbybergs stad	0	5682	5682	533	149
Täby kommun	745	3100	3845	291	81
Upplands Bro kommun	1078	1474	2552	138	39
Upplands Väsby kommun	1159	1126	2285	106	30
Vallentuna kommun	1410	945	2355	89	25
Värmdö kommun	2281	1939	4220	182	51
<i>Summa SÖRAB-kommuner</i>	5239	25548	30787	2 397	671
<i>Summa Käppala-kommuner</i>	9612	25427	35039	2 386	668
<i>Summa SÖRAB och Käppala-kommuner</i>	4142	16451	20593	1 544	432
<b>Summa</b>	<b>9 838</b>	<b>33 530</b>	<b>43 368</b>	<b>3 146</b>	<b>881</b>



### Scenario 3, insamling av matavfall i kärll.

Beräkningarna av utsorterade mängder matavfall från hushåll i scenario 3 bygger på de insamlingsresultat som Sollentuna kommun uppnår. Sollentuna kommun har haft insamling av matavfall sedan år 1992 och systemet får därför anses som vara väl implementerat i kommunen. Insamlingen är frivillig men starkt styrd av taxan. Kommuninvånarna kan välja mellan att få sitt matavfall insamlat via kommunen (kompost), ha en hemkompost alternativt ingen utsortering av matavfall alls.

Under 2008 uppkom det i Sollentuna kommun totalt 13 217 ton säck- och kärllavfall (inkl. utsorterat matavfall exl. Gröna Linjen, exl. hemkomposterat matavfall). Av detta antas 39 procent vara matavfall. I beräkningarna antas att det uppkommer lika mycket säck- och kärllavfall och att det innehåller samma grad av matavfall i villahushåll som i flerfamiljshushåll. Detta innebär att i Sollentuna kommun uppkom det under år 2008 516 kg säck- och kärllavfall/ hushåll och år och av detta är 200 kg tillgängligt matavfall/hushåll år. Hänsyn är inte tagen till matavfall som hemkomposterar.

#### Utsorteringsgrad Sollentuna kommun 2008

<b>Hushåll i småhus</b>		<b>Kommentar</b>
<i>Villor</i>		
Antal villor 2008	12409	Antal villor enligt SCB 31/12 2008
Antal villor med brännbartavfallsabonnemang	8370	Ca 4000 villor ingår i samfälligheter och har gemensam sophämtning, se nedan.
Antal villor med kompostabonnemang	7675	Lämnar matavfall till kommunens insamlingssystem
Anslutningsgrad	92%	Exklusive hemkomposterare.
Tillgänglig mängd matavfall kg/hushåll år	201	Beräknad mängd tillgängligt matavfall per hushåll och år.
Mängd utsorterat matavfall hos sorterande villor kg/hushåll år	107	
Insamlingsgrad matavfall %	53%	Utsorterad mängd matavfall/ tillgänglig mängd matavfall
<i>Villor i samfälligheter</i>		
Antal villor i samfälligheter	4008	Antal abonnenter brännbart flerfamiljshus minus antal hushåll i flerfamiljshus
Anslutningsgrad	0,97	Anslutningsgrad flerfamiljshus (kompostabonnenter/ brännbart abonnenter)
Sorterande villor samfälligheter	3888	(4008*0,9)
Tillgänglig mängd matavfall kg/hushåll år	201	Beräknad mängd tillgängligt matavfall per hushåll och år.
Kg/hushåll och år	54	

Insamlingsgrad matavfall %	27%	Utsorterad mängd matavfall/ tillgänglig mängd matavfall
<b>Villor totalt</b>		
Totalt antal sorterare	11563	
Anslutningsgrad	93%	
Total tillgänglig mängd matavfall sorterande villor (kg)	1543935	
Total tillgänglig mängd matavfall sorterande samfälligheter (kg)	782078	
Total tillgänglig mängd matavfall sorterande småhus (kg)	2326013	Summa villor och villor samfälligheter
Total utsorterad mängd matavfall villor (kg)	819187	
Total utsorterad mängd matavfall samfälligheter (kg)	210575	
Total utsorterad mängd matavfall villor och samfälligheter	1029762	
Insamlingsgrad matavfall	44%	

<b>Hushåll i flerfamiljshus</b>		<b>Kommentar</b>
Antal hushåll i flerfamiljshus 2008	13215	Antal villor enligt SCB 31/12 2008
Antal abonnemang flerfamiljshus	13215	
Sorterare flerfamiljshus	12819	
Anslutningsgrad	0,97	
Tillgänglig mängd matavfall kg/hushåll år	201	Beräknad mängd tillgängligt matavfall per hushåll och år.
Kg/hushåll och år	54	Insamlad mängd matavfall per sorterande hushåll och år
Insamlingsgrad matavfall %	27%	

**Tabell 18 Beräknade mängder utsorterat matavfall från hushåll år 2015.**

Kommun	Matavfall från hushåll i småhus 2015 (ton)	Matavfall från hushåll i flerfamiljshus 2015 (ton)	Total beräknad insamlad mängd matavfall 2015 (ton)
Danderyds kommun	690	326	1 015
Järfälla kommun	1 092	1 043	2 135
Lidingö stad	709	711	1 420
Nacka kommun	1 512	1 317	2 829
Sigtuna kommun	677	624	1 301
Sollentuna kommun	1 265	888	2 153
Solna stad	131	2 111	2 242
Sundbybergs stad	98	1 228	1 326
Täby kommun	1 430	806	2 236
Upplands Bro kommun	512	351	863
Upplands Väsby kommun	739	637	1 376
Vallentuna kommun	868	242	1 110
Värmdö kommun	1 041	325	1 367
<i>Summa SÖRAB-kommuner</i>	<i>7 022</i>	<i>7 992</i>	<i>15 013</i>
<i>Summa Käppala-kommuner</i>	<i>9 574</i>	<i>8 338</i>	<i>17 912</i>
<i>Summa SÖRAB och Käppala-kommuner</i>	<i>5 831</i>	<i>5 721</i>	<i>11 552</i>
<b>Summa</b>	<b>10 764</b>	<b>10 610</b>	<b>21 374</b>

### Jämförelser

Undersökningar från Stockholm stad visar att hushåll i småhus sorterar ut ca 4 kg matavfall/vecka vilket motsvarar 208 kg/hushåll och år. Utsorteringen av matavfall i sorterande hushåll i flerfamiljshus är 1,5 kg/hushåll och vecka vilket motsvarar 78 kg/hushåll och år.

RVF 2005:5 anger som beräkningstal att en person ger upphov till 1,9 kg matavfall/vecka (98.8 kg/år)

## Bilaga 6 Planerat bostadsbebyggande 2009-2015

Källa: <http://www.rtk.sll.se/Statistik/Allman-statistikinformation/> 2009-04-02

	<b>Danderyd</b>			<b>Järfälla</b>		
År	Totalt	Därav		Totalt	Därav	
		Flerbostadshus	Småhus		Flerbostadshus	Småhus
2009	46	25	21	381	295	86
2010	187	171	16	363	333	30
2011	50	40	10	273	263	10
2012	30	20	10	450	430	20
2013	30	20	10	410	390	20
2014	30	20	10	370	350	20
2015	30	20	10	400	360	40
<b>Summa</b>	<b>403</b>	<b>316</b>	<b>87</b>	<b>2647</b>	<b>2421</b>	<b>226</b>

	<b>Lidingö</b>			<b>Nacka</b>		
År	Totalt	Därav		Totalt	Därav	
		Flerbostadshus	Småhus		Flerbostadshus	Småhus
2009	94	75	19	780	597	183
2010	39	39	0	984	717	267
2011	100	100	0	887	662	225
2012	110	110	0	832	621	211
2013	110	110	0	647	430	217
2014	110	110	0	531	315	216
2015	135	135	0	631	420	211
<b>Summa</b>	<b>698</b>	<b>679</b>	<b>19</b>	<b>5292</b>	<b>3762</b>	<b>1530</b>

	<b>Sigtuna</b>			<b>Sollentuna</b>		
År	Totalt	Därav		Totalt	Därav	
		Flerbostadshus	Småhus		Flerbostadshus	Småhus
2009	416	291	125	517	456	61
2010	721	520	201	691	650	41
2011	605	500	105	775	735	40
2012	410	310	100	686	646	40
2013	230	180	50	500	460	40
2014	0	0	0	440	400	40
2015	0	0	0	425	385	40
<b>Summa</b>	<b>2382</b>	<b>1801</b>	<b>581</b>	<b>4034</b>	<b>3732</b>	<b>302</b>

	<b>Solna</b>			<b>Sundbyberg</b>		
År	Totalt	Därav		Totalt	Därav	
		Flerbostadshus	Småhus		Flerbostadshus	Småhus
2009	713	656	57	566	566	0
2010	835	722	113	880	880	0
2011	1115	1065	50	1060	1060	0
2012	1110	1060	50	1228	1228	0
2013	1000	950	50	755	755	0
2014	1100	1050	50	558	558	0
2015	1100	1050	50	635	635	0
<b>Summa</b>	<b>6973</b>	<b>6553</b>	<b>420</b>	<b>5682</b>	<b>5682</b>	<b>0</b>

	<b>Täby</b>			<b>Upplands Bro</b>		
År	Totalt	Därav		Totalt	Därav	
		Flerbostadshus	Småhus		Flerbostadshus	Småhus
2009	270	190	80	343	178	165
2010	605	545	60	301	186	115
2011	405	345	60	455	310	145
2012	700	500	200	445	250	195
2013	795	520	275	408	250	158
2014	570	500	70	300	150	150
2015	500	500	0	300	150	150
<b>Summa</b>	<b>3845</b>	<b>3100</b>	<b>745</b>	<b>2552</b>	<b>1474</b>	<b>1078</b>

	<b>Upplands Väsby</b>			<b>Vallentuna</b>		
År	Totalt	Därav		Totalt	Därav	
		Flerbostadshus	Småhus		Flerbostadshus	Småhus
2009	189	66	123	260	80	180
2010	415	225	190	300	80	220
2011	391	235	156	385	105	280
2012	325	150	175	410	160	250
2013	375	150	225	380	165	215
2014	275	150	125	325	180	145
2015	315	150	165	295	175	120
<b>Summa</b>	<b>2285</b>	<b>1126</b>	<b>1159</b>	<b>2355</b>	<b>945</b>	<b>1410</b>

	<b>Värmdö</b>			<b>Summa</b>		
År	Totalt	Därav		Totalt	Därav	
		Flerbostadshus	Småhus		Flerbostadshus	Småhus
2009	577	339	238	<b>5152</b>	<b>3814</b>	<b>1338</b>
2010	522	260	262	<b>6843</b>	<b>5328</b>	<b>1515</b>
2011	553	280	273	<b>7054</b>	<b>5700</b>	<b>1354</b>
2012	654	330	324	<b>7390</b>	<b>5815</b>	<b>1575</b>
2013	517	200	317	<b>6157</b>	<b>4580</b>	<b>1577</b>
2014	576	270	306	<b>5185</b>	<b>4053</b>	<b>1132</b>
2015	821	260	561	<b>5587</b>	<b>4240</b>	<b>1347</b>
<b>Summa</b>	<b>4220</b>	<b>1939</b>	<b>2281</b>	<b>43368</b>	<b>33530</b>	<b>9838</b>

## **Bilaga 7 Erfarenheter från användning av KAK i Surahammars kommun**

I Surahammars kommun har ca 40 procent av hushållen KAK. Det är Surahammar Kommunal Teknik (SKT) som ansvarar för VA och avfallshantering i kommunen. Kommunen tillhandahåller två olika modeller till abonnenterna, Disperator, modell 78 eller Waste King (Uson Marine) (Andersson, SKT).

De kvarnar som SKT använder sig av klarar i stort sett allt matavfall. Senor, långa fiskskinn, grönsaker med långa fibrer (t ex majskolv), mussel och ostronskal, grova köttben (t ex kotlettben), stora mängder fett och deg (köksavfallsquarn KAK i Stockholm) ska dock undvikas. SKT får löpande prover på andra kvarnar av varierad kvalitet, enligt erfarenhet håller en del mycket låg kvalitet (Andersson, SKT). För att skapa förutsättning för att allt matavfall ska kunna sorteras i hushållen kan krav för vad kvarnen kan mala tas fram. För att förebygga olyckor så har SKT valt kriteriet att kvarnen ska vara satsmatad. På en satsmatad quarn sitter start och stopp i locket, det vill säga när kvarnen maler så är den stängd och går inte att komma åt. Den variant man använde tidigare var kontinuerligt matad och hade ett så kallad död mans grepp på diskbänken, en pneumatisk (lufttryck) strömbrytare man håller inne tills kvarnen malt ner matavfallet (Andersson, SKT).

### *Tillbud Surahammar*

SKT för ingen statistik på antalet tillbud/ avvikelser när det gäller matavfallsquarnar. En händelse i Smedjebacken där en diskbänk blev strömförande (vatten läckte in i kvarnen) gjorde att man gjorde en förändring av installationen av quarn typ Disperator. En strömbrytare som efteråt har gått sönder har på många platser behövt bytas ut. Denna har sedan ersatts av en magnetströmbrytare som visat sig fungera bra. Övriga tillbud bedöms ha varit mycket få. Stopp i quarn på grund av att den använts felaktigt åtgärdas oftast av brukaren och kommer inte till SKT:s kännedom. Dessa omfattas egentligen inte heller av deras service, ingen registrering förekommer. Även dessa tillbud bedöms dock av SKT vara få och ska inte uppkomma om kvarnen används på rätt sätt. De fel som uppstått har åtgärdats av leverantören och bör därför inte återkomma vid nya installationer. Denna andra typ av quarn som de använt (waste king) har inte dessa problem uppkommit. (Andersson, SKT)

### *Stopp i ledning i fastighet*

SKT har vid installation av avfallsquarnar alltid filmat servicen, detta ingår i deras serviceavtal. Detta gäller både villor och flerbostadshus. Särskilt i hus med gjutjärnsledning i fastighet med källare då rören har en 90 grader vinkel kan problem uppstå. Här kan fastighetsägaren behöva rensa avloppet regelbundet. I samband med filmningen kom ofta fastighetsägare till klarhet med vad som även tidigare orsakat stopp i avloppet (innan matavfallsquarn sattes in). Detta gjorde att många då åtgärdade avloppet, för att undvika återkommande arbeten av spolbil. Tidigare problem kan vara orsakade av rotinträngning, svackor etc. Stopp i ledning i fastighet har inte varit ett problem för SKT. (Andersson, SKT)

Om ingen obligatorisk filmning erbjuds eller krävs av ansvarig kommun ligger bedömning huruvida servicen ska filmas samt kostnaden för detta på fastighetsägaren. Om filmning av servicen blir mindre förekommande och därmed orsakar fler tillbud med stopp i fastigheten är svårt att uppskatta. När det gäller Stockholm kan det vara svårt att få tillgång till sådan statistik eftersom ansvaret ligger helt på fastighetsägaren.

## Bilaga 8 Exempel på förbehandlingsanläggningar

### Förbehandlingsanläggning Torsvik, Jönköpings kommun

Förbehandlingsanläggningen i Torsvik har en kapacitet 30 000 t/år. Förbehandlingen består av mottagning, sönderdelning och (hygienisering). Anläggningen togs i drift i december 2006.



**Figur 1. Tippficka**

Inkommande matavfall tippas i en tippficka där en grov sönderdelning av materialet sker. Matavfallet transporteras sedan till en sedimenteringsfunktion med ytavskiljning. Rejektet transporteras till olika rejektkamrar. Ca 8 % av inkommande material är rejekt.



Matavfallet kvarnas sedan i en dispergeringsmaskin.

**Figur 2. Dispergeringsmaskin  
"finkvarn"**

Matavfallet är nu en slurry som ska hygieniseras innan transport till rötkammaren. Matavfallet mellanlagras i två buffertankar innan transport till rötningsanläggningen.



**Figur 4. Bufferttank.**



**Figur 3. Matavfallsslurry**

## Sysav Biotec, SYSAV

I anslutning till SYSAVs avfallskraftvärmeverk finns Sysav Biotec en mottagnings och förbehandlingsanläggning för matavfall. Under 2009 genomförs provdrift och övertagande av anläggningen. I ett första skede kommer den att kunna behandla 10 000 ton per år.

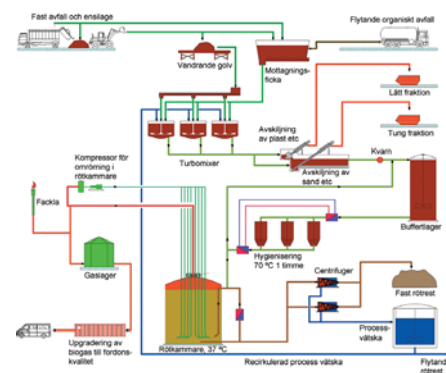
Anläggningen kan ta emot utsorterat matavfall från hushåll, butiker, storkök och restauranger, flytande pumpbart matavfall samt förpackat flytande matavfall. Förbehandlingsanläggning har en matarficka, en kross, en mixer. Föroreningar som papper och kartong avskiljs i en press. Avfallet transporteras via skruvpressar.

## Biogasanläggningen vid Kungsängens, Uppsala kommun

Biogasanläggningen vid Kungsängens gård i Uppsala är organiserad under Uppsalakommuns VA - och avfallsnämnd. Driften och skötseln av anläggningen sköts av Uppsala Produktion Teknik och service, på uppdrag av VA - och avfallskontoret. Anläggningen har tillstånd enligt miljöskyddslagen att årligen genom rötning behandla sammanlagt 50 000 ton gödsel, slakteriavfall samt livsmedelsavfall och jämförligt avfall från industrier, handel, storkök och hushåll. Fast avfall levereras in i anläggningens förbehandlingshall där materialet töms ned i en tippficka. Tippfickan är försedd med 4 stycken bottentransportörer som antingen kan blanda om materialet eller tömma tippfickan. Det källsorterade organiska hushållsavfallet genomgår en separat förbehandling innan det förs till ovan beskrivna tippficka. Hushållsavfallet inkommer förpackat i plastemballage, varför en separering av matavfall och emballage genomförs. Inkommande hushållsavfall töms i en separat tippficka varifrån materialet skruvas till en påsöppnare följt av en trumsikt. Där avskiljs emballaget, tillsammans med eventuellt felsorterat material, som leds till en container för vidare omhändertagande utanför anläggningen. Det separerade matavfallet förs med hjälp av skruvtransportörer till tippfickan som används för övrigt fast avfall. Därefter hanteras hushållsavfallet på samma sätt som övrigt inkommande fast avfall. Från tippfickan, där allt fast material blandas, leds materialet via transportskruvar till omblandningstankar. Där finns även möjlighet att frångilja tyngre partiklar som avleds via sandavvattning till en rejektcontainer. Efter omblandning sönderdelas materialet i en dispergeringsmaskin till en partikelstorlek på 1-5 mm. I samband med det späds materialet till en torrs substans på ca 8-10 %, varefter det leds till en bufferttank. Från bufferttanken pumpas substratet via värmeväxlare till en av tre parallella hygieniseringstankar. När nivån i aktuell hygieniseringstank nått startnivå för omröraren startas omröraren i tanken. Tankens ångventil öppnas och ånga inblåses till dess att inställd temperatur erhållits från de två temperaturgivarna. Hygieniseringen fortgår under minst en timme och övervakas av styrsystemet som reglerar och övervakar att temperaturen överstiger 70°C. Skulle temperaturen sjunka under inställd temperatur tillsätts mer ånga och om temperaturen faller under 70°C startas processen om efter att rätt temperatur har erhållits. Efter att substratet har hygieniserats och värmeväxlats mot inkommande substrat rötas materialet i röt-kammaren.

## Gryta avfallsanläggning, VAFAB miljö AB

VAFAB miljö AB bedriver i Västerås Gryta avfallsanläggning. Anläggningen har tillstånd till rötning av 22 000 ton källsorterat organiskt hushållsavfall och därmed jämförligt avfall jämte högst 13 000 ton vallgrödor. Röttningsanläggning (Växtkraft) togs i drift under hösten 2005. Anläggningen är dimensionerad för 14 000 ton matavfall (källsorterat organiskt avfall från hushåll, storkök etc). I förbehandlingen används en mixer för att sönderdela matavfallet och sedan sedimentation/flotation för att avskilja föroreningar därefter kvarnar de avfallet för att få rätt konsistens.



Figur 5. Flödesschema "Växtkraft"



## **NÅRAB**

Norra Åsbo Renhållning AB, NÅRAB, ägs av kommunerna Klippan, Örskällunga och Perstorp. I dessa kommuner samlas det in ungefär 2 000 ton matavfall från en befolkning på 30 000 invånare. Förbehandlingen av matavfallet sker utomhus. Anläggningen består av en förkrossning med magnetavskiljning. Efter förkrossningen mals avfallet. Det krossade matavfallet spåds sedan till en TS på ca 10 % för att bli pumpbart. Slurryn lagras sedan i en tank. I tanken sker rundpumpning med en skärande pump under 45 min en gång per dag. Lätt material avskiljs i toppen av tanken. Ca 25 % av inkommande material blir rejekt.

## Bilaga 9 Exempel på inköpskostnad köksavfallskvarnar

Märke och modell	Kommentar	Pris kr (exkl. moms)	Tillbehör
<i>Disperator 55</i>	kontinuerlig matning, effekt 500 W, 1425 rpm, fast och roterande rivare av rostfritt stål	1890	Reglage, pneumatisk strömbrytare, på diskbänken 520 kr (exkl. moms)
<i>Disperator 78</i>	satsmatad, effekt 600 W, 1425 rpm, fasta och roterande rivare i rostfritt stål	3602	
<i>Jegon 400</i>	Kontinuerlig matning, Effekt 350 W och 2700 rpm, finrivande rivverk av rostfritt stål, pneumatisk strömbrytare ingår, ljudisolerande hölje	1 520 kr	
<i>Jegon 600</i>	Kontinuerlig matning, effekt 550 W och 2700 rpm, finrivande rivverk av rostfritt stål, pneumatisk strömbrytare ingår, ljudisolerande hölje	2 240 kr	
<i>Jinke 550</i>	(Kontinuerlig matning, effekt 550 W och 2600 rpm, finrivande rivverk, pneumatisk strömbrytare ingår)	2 160 kr	
<i>Maxmatic 5000</i>	Gjuten rostfri, startlock (magnitop) tar bort mycket ljud, satsmatad med magnitube (magnitop och magnitube ingår i priset), rotationsomkastare, lågt varvtal ger lugn gång och lite slitage)	4 240 kr	
<i>Maxmatic 4000</i>	som maxmatic 5000 men med pneumatisk strömbrytare)	3 520 kr	

## Bilaga 10 Exempel på kostnader och erfarenheter av avfallskvarnar från Stockholm stads kvarnprojekt

	Inkl. installation					
Typ	Kostnad kr (exkl. moms)	kbm	Tömningsintervall (veckor)	Tid för tömning	Problem under inkörsperioden	Problem efter det att tanken varit i drift
<i>Envac - modell MicroVac</i>	337 000	2	2	30 min	Stopp orsakade av att ventilationen skapade undertryck i tanken. Fyllnadsmätaren har ibland visat fel volym.	Det har blivit en del stopp men nu har man lärt sig att efter tömning behöver man spola rent spjäll och ventiler med vatten. Detta tar cirka 3-4 minuter. Övriga stopp beror på den mänskliga faktorn, att det man kvarnar sådant som är för torrt och inte tillräckligt med vatten tillsätts. Tillsätts tillräckligt med vatten så är det inga problem. Vid lunch och middag går allt matavfall i kvarnen, men vid frukost slängs det fortfarande i säck. Detta ska man försöka förbättra. (Anders Olsson, tekniskt ansvarig 08-517 340 04)
<i>Envac - modell MicroVac</i>	370 000	3,5	3			Kvarnen har varit igång i 2 år och personalen är jättenöjda med hanteringen av matavfall. Det blir stopp ibland, detta beror på att personalen lägger för mycket matavfall i kvarnen (överfyllnad). Detta kan oftast lösas av personalen på plats genom att tömma nere vid tanken (tar ca 5 min). Uppskattningsvis händer detta 1 g/mån - varannan månad. Ibland behöver de kontakta service, de brukar kunna komma samma dag. Det har även hänt att bestick hamnar i kvarnen (ej kontrollerat matavfallet, använder små hinkar för att undvika detta), oftast kan detta lösas på plats, men ibland behöver service tillkallas för att få bort dem. Det har även varit ett par tekniska fel under tvåårsperioden (dessa har åtgärdats). Personalen upplever anläggningen som relativt driftsäker.
<i>Envac - modell NanoVac</i>	62 000	0,67				Ej installerad
<i>Irec/WTM AB - modell Fowac 1600/200</i>	225 000	2	2		Fel på nivåvakt, ingen tidsbegränsad spolning av tank (översvämning) efter det att tömningspersonal glömt att stänga av vattnet. En del problem med stopp pga elektroniska fel. Efter genomgång av anläggningen har den fungerat.	Anläggningen har fungerat bra sedan felet åtgärdats sommaren 2008. Ibland kan det bli problem om man matar på för mycket matavfall. (Olle, ägare 070-442 82 60)
<i>Irec/WTM AB - modell Fowac 1600/200</i>	239 000	2				Fungerar bra. Stopp beror på att man tillsätter för lite vatten, försöker hitta en balans (undvika att tillsätta för mycket vatten (fler tömningar)). Långa rördragningar, får gå ner till tanken för att titta så att det inte har blivit stopp, sen tillsätta mer vatten. (Catharina Brandt-Gradin, husmor, 08-508 40 412)
<i>Rodab - Typ 220</i>	325 000	3	2		Fel tank, för många böjar med 90 grader, stopp i rör, rören gled isär (läckage). Så mycket problem under första året att verksamheten funderade på att ta bort anläggningen.	Sedan 1,5 år tillbaka har den fungerat bra. Ett stopp på grund av att en kniv fastnat gjorde att de behövde kalla på service. De är mycket nöjda med systemet.
<i>Rodab - Typ 220</i>	550 000	5			Fortfarande problem efter 1 år, finkvarnen ska tas bort.	Anläggningen har ännu inte kommit igång ordentligt
<i>Uson Miljöteknik AB -</i>	305 400	3	5		Nivåvakten fungerade inte som den skulle	Anläggningen fungerar bra. De stopp som händer beror på att bestick hamnar i kvarnen kan ta 1 - 30 min att få bort dessa (beror på oaksamhet hos personalen). Vattnet tillsätts automatiskt i denna anläggning. Inkastet bör fyllas innan man

	Inkl. installation					
Typ	Kostnad kr (exkl. moms)	kbm	Tömningsintervall (veckor)	Tid för tömning	Problem under inkörsperioden	Problem efter det att tanken varit i drift
<i>modell Local Macerator</i>						maler (använder 10 liters hinkar), annars tillsätts onödigt mycket vatten. Exempelvis vitkål behöver man skära ned för att det ska kunna malas (ligger annars och hoppar och man behöver trycka ner det). Tycker att systemet är bekvämt, mycket bättre än säckar. Finns en del saker som man skulle ha gjort annorlunda (exempelvis avlastningsbänkar runt kvarnen, stabilare konstruktion), men på det stora hela är man nöjd. (Daniel, kökschef, 08-508 56 208)
<i>Uson Miljöteknik AB - modell Local Macerator</i>	298 600	3	1			De upplever att tanken blir full väldigt snabbt. Eftersom det är skarpa vinklar på rördragning behöver extra vatten tillsättas för att undvika stopp. Detta gör att tanken fylls på. Enligt planering skulle den tömmas 1 g/mån, den töms 1 g/vecka idag. Det har även blivit stopp pga betstick och kycklingben, kvarnen behöver då stängas av och rensas (man funderar på att sätta en magnet i inkastet för att undvika problem med bestick). (Anna-Karin Jacobsson vx1. 08-617 12 00)
<i>Sampro - modell KV 200S</i>	350 000	3			Felställd luftventil gjorde att tömningen inte fungerade inledningsvis. Viktigt att alla är med i planeringen innan, exempelvis miljö och hälsa.	De är mycket nöjda, hade endast två stopp i början på grund av att för lite vatten hade använts. Sedan inga stopp. Ingen lukt, lätt att göra rent (veckans grovrengöring (1g/v) tar 10-15 min). Mycket bättre än säckar och matavfallskärl som använts tidigare. Bättre arbetsmiljö, tar ett bläck i taget (blir aldrig tungt). Även mindre ben fungerar (har provat revbensspjäll). (Marita Jansson, husmor, 08-447 16 25, Bo Johansson intendent 076-129 02 17)
<i>Envac - modell MicroVac</i>	330 000	3,5				Ej installerad
<i>Envac - modell NanoVac</i>	175 000	3,5				Ej installerad



