

Matavfallskvarnar i storkök i Stockholm

Utvärdering av miljömiljardsprojektet ”Förbehandlat matavfall till biologisk behandling”



Innehåll

SAMMANFATTNING	5
1. BESKRIVNING AV PROJEKTET	5
1.1. Delrapport och slutlig utvärdering	5
2. REDOVISNING.....	6
2.1. Allmänt om avfallskvarnar.....	6
2.2. Olika kvarnmodeller och en komposteringsmaskin	6
2.3. Erfarenheter allmänt.....	7
2.3.1. Miljönyttan.....	7
2.3.2. Placering av kvarn och tank	7
2.3.3. Arbetsmiljö.....	8
2.3.4. Buller.....	8
2.3.5. Driftstopp	8
2.3.6. Rengöring	8
2.3.7. Vattenförbrukning	9
2.3.8. Säkerhet.....	9
2.3.9. Ventilation.....	9
2.3.10. Tömning av tanken.....	9
2.3.11. Ekonomi	9
3. ERFARENHETER FRÅN DE OLIKA VERKSAMHETERNA	10
3.1. Allmänt.....	10
3.2. Hotel Scandic Anglais (privat verksamhet)	10
3.3. Eriksdalsskolan (kommunal skola)	11
3.4. Blackebergs gymnasium (kommunal skola)	12
3.5. Kärrtorps gymnasium (kommunal skola).....	13
3.6. Restaurang Clas på Hörnet (privat verksamhet)	14
3.7. Sofia skola (kommunal skola).....	15
3.8. Fruängens skola (kommunal skola).....	16
3.9. Vällingby City (centrumanläggning)	17
3.10. Stockholms Sjukhem (privat storkök).....	18
3.11. Årstaskolan (kommunal skola).....	19
3.12. Hagsätraskolan (kommunal skola).....	20
3.13. S:t Eriks gymnasium (kommunal skola med privat driftentreprenör).....	21
3.14. Vinstaskolan (kommunal skola).....	22
4. OLIKA KVARNMODELLER	23
4.1.1. Envac - MicroVac	23
4.1.2. Envac – NanoVac med extern pump.....	23
4.1.3. Irec – Fowak 1600/200.....	23
4.1.4. RoDAB – Typ 220	24
4.1.5. Uson Miljöteknik – Local Macerator	24
4.1.6. Sampro – KV 200 S	24
5. KOMPOSTERINGSANLÄGGNING	25
5.1.1. Green Machine	25
6. PRODUKTION AV BIOGAS	25

7.	SLUTSATSER OCH FÖRSLAG	25
8.	LITTERATUR- OCH KÄLLFÖRTECKNING.....	27
8.1.	Skriftliga referenser.....	27
8.2.	Muntliga referenser	27
9.	BILAGOR.....	27
10.	KONTAKTUPPGIFTER TRAFIKKONTORET/AVFALL	27

SAMMANFATTNING

Tolv olika matavfallskvarnar kopplade till tank och en komposteringsanläggning som ingår i det s.k. miljömiljardsprojektet har utvärderats. Alla som deltagit projektet har valt att behålla sin anläggning. De allra flesta är mycket nöjda. Användarna har särskilt poängterat att det är bra för miljön att matavfall blir biogas, att hanteringen i köket förbättras och att man får bättre kontroll över vad som kasseras. Inledningsvis har en del driftsproblem förekommit på grund av felaktiga installationer vilket har lett till viss irritation. Ju längre kvarnen har funnits i köket och personalen har lärt sig hantera den, desto nöjdare är användarna. Under projektets gång har 1 105,5 m³ matavfall samlats in för rötning och det har inneburit att minst 49 748 m³ biogas har utvunnits.

1. BESKRIVNING AV PROJEKTET

För att minska stadens miljöskuld och förebygga att miljöproblem uppstår i framtiden avsatte Stockholms stad en miljard kronor år 2003. Stadens förvaltningar och bolag har kunnat ansöka om medel från denna s.k. miljömiljard för att genomföra miljöinriktade insatser i olika projekt.

Ett av de svenska miljömålen är att senast år 2010 ska minst 35 % av matavfallet från hushåll, restauranger, storkök och butiker återvinnas genom biologisk behandling. Med anledning av detta miljömål har Renhållningsförvaltningen, senare Trafikkontoret/Avfall, ansökt om och fått beviljat medel från miljömiljarden för bl.a. följande två projekt: ”Förbehandlat matavfall till biologisk behandling” och ”Pumpbart avfall till biologisk behandling”. Projekten syftar till att utveckla insamlingen av matavfall från restauranger och storkök. Dessa två projekt påbörjades 2005, slogs senare ihop och avslutades 2009-06-30. Slutredovisning sker under hösten 2009.

I projekten undersökte Trafikkontoret inledningsvis vilka företag på marknaden som säljer kvarnanläggningar och om deras kvarnar var lämpliga för ändamålet. Efter detta handlades kvarnar upp och sedan fick de olika leverantörerna installera sina kvarnar i anvisade storkök och restauranger i staden. Slutresultatet blev att tolv kvarnar från fem olika leverantörer installerades i åtta skolkök, två restauranger, ett sjukhem och en centrumanläggning. Dessutom har en komposteringsanläggning i en skola bekostats av samma projektmedel.

Medel från miljömiljarden har bekostat kvarnar, tankar och komposteringsanläggningen samt installationen av dessa med maximalt 350 000 kronor per anläggning. Verksamheten svarar för överskjutande belopp, för ingrepp i fastigheten, ventilation, framdragning av el och vatten samt för driften. Kommunala skolor som deltagit har fått behålla anläggningen om de så önskat när projektet avslutades. Privata verksamheter har fått ta över kvarnanläggningen mot ett restvärde. Alla deltagande verksamheter har valt att behålla anläggningen.

1.1. Delrapport och slutlig utvärdering

I juni 2007 sammanställde Trafikkontoret en delrapport som innehåller de erfarenheter av kvarnarna som fanns vid denna tidpunkt. Rapporten finns tillgänglig genom Trafikkontoret/Avfall. En slutlig utvärdering av projektet har genomförts under 2009 av Furumo Irebrand Avfallskonsult AB, FIA AB, som anlitas av Trafikkontoret/Avfall. Utvärderingen sammanfattas i denna rapport. Vissa uppgifter som finns i delrapporten har inte tagits med i slutrapporten. Det gäller detaljer om de enskilda kvarnfabrikaten och hur arbetet med att få kvarnarna på plats i olika kök genomfördes. Där beskrivs också bl.a. regler för ombyggnad av soprum, byggnadsmålan och kontrollplan samt vilka besparingar/år som kunde göras när en kvarn installerats. För mer information om detta hänvisas till delrapporten.

Föreliggande rapport lägger huvudvikten vid hur matavfallskvarnarna har fungerat sedan de väl har installerats och vad användarna anser om dem. Dessutom redovisas vilka mängder malt matavfall som samlats in för biogasproduktion i projektet.

Linda Irebrand från FIA AB har besökt anläggningarna som ingår i projektet och intervjuat användarna. Dessutom har telefonintervjuer genomförts med leverantörer och andra berörda för att få fram ytterligare uppgifter.

2. REDOVISNING

2.1. Allmänt om avfallskvarnar

Användningen av avfallskvarnar för att ta hand om matavfall är inte särskilt utbredd i Sverige. Mindre kvarnar kopplade till avlopps nätet i enskilda hushåll är vanliga i t.ex. USA. Större kvarnar kopplade till tank förekommer ofta på fartyg. I storkök kan användningen av avfallskvarnar medföra att hygien och arbetsmiljö förbättras, både för köks- och hämtningspersonal. Dessutom kan matavfallet lättare tas omhand för rötning med biogasframställning om det finfördelas i en kvarn och samlas upp i en tank som kan slamsugas.

Avfallskvarnar används för att mala alla typer av matavfall från beredning av måltider och maträtter efter servering. Matavfallet läggs i inkastet eller samlas upp i hinkar, kantiner eller liknande i avvaktan på att det ska malas i kvarnen. Hushållspapper och servetter i mindre mängd går bra att ta med. Ben klarar de olika kvarnarna av i olika omfattning och förekomsten av ben varierar också i storköken. När avfallet malts i kvarnen transporteras det till en tank via ett rörsystem. Tanken slamsugs när den börjar bli full.

I kapitel 3 beskrivs vilka erfarenheter användarna har av de olika kvarnarna i projektet.

2.2. Olika kvarnmodeller och en komposteringsmaskin

I kapitel 4 redovisas översiktligt de olika leverantörer och kvarnmodeller som förekommer i projektet. De skiljer sig åt på några punkter även om slutresultatet blir detsamma, d.v.s. malt matavfall som samlas upp i en tank. Kvarnarna kan vara placerade i en arbetsbänk eller bara bestå av ett stort inkast. Några av modellerna har en vakuumpump vilket medför att tanken kan placeras i samma plan som inkastbänken. Om matavfallet pumpas till tanken tillsammans med vatten bör tanken placeras en våning ner. Kvarnarna kan vara satsmatade eller kontinuerligt matade. Vatten kan tillsättas automatiskt eller spolats i av användarna när matavfallet mals. Alla kvarnar har säkerhetslock eller andra anordningar som gör att man inte kan stoppa in händerna eller föremål i kvarnen när den går. Magnetfälla som gör att bestick fångas upp finns på några modeller. Det finns också en indikatorlampa som visar när tanken behöver tömmas. En modell har ett system med avvattning av matavfallet så att tanken inte fylls så fort. Överskottsvattnet leds till fettavskiljare.

Kvarnen som finns i Vällingby City är av en avvikande modell och hanteringen där helt skild från storkökens hantering. I Vällingby läggs vegetabiliskt avfall från vissa butiker i kärl som sedan via ett internhaneringssystem transporteras till en stor kvarn där matavfallet mals.

I kapitel 5 redovisas komposteringsanläggningen som skiljer sig helt från kvarnarna som är kopplade till tank. Matavfallet i denna anläggning komposteras i skolan där det uppstår och ingen rötning eller biogasproduktion sker.

2.3. Erfarenheter allmänt

Erfarenheterna från användarna visar att alla kvarnar och komposteringsanläggningen fungerar bra när de har varit i bruk en tid och personalen har lärt sig hantera dem. I flera kök anser man att kvarnen fungerar utmärkt. Det har förekommit inkörningsproblem, felaktiga installationer, felkopplingar och andra problem nästan överallt. Personalen i köken har varit mycket missnöjd tidvis eftersom driftstörningar påverkar ordinarie arbete. Åtgärder har satts in för att komma tillrätta med problemen. När allt fungerar som det ska och personalen lärt sig använda anläggningen är man som regel mycket nöjd. Alla som deltagit har valt att behålla anläggningen när projektet avslutats. De intervjuade personerna uppger att de kan rekommendera andra kök att skaffa en liknande anläggning. Noterbart är att ju längre tid kvarnen har funnits i köket desto nöjdare är personalen.

Nackdelar som framförts är att inkastet i några fall är för litet. Man vill kunna lägga i mer matavfall i taget och sedan gå därifrån för att göra något annat. Arbetet upplevs på vissa håll som lite äckligt när man måste hantera andras matrester. Locket på vissa modeller blir nerkladdat. Alla stopp leder till irritation och köksarbetet tar i de flesta fall längre tid med en kvarn. I en del fall måste avfallet förarbetas. Det gäller t.ex. vitkålsstockar som måste sönderdelas innan de kan läggas i kvarnen.

2.3.1. Miljönyttan

Alla användare är mycket medvetna om miljönyttan och glada över att kunna bidra till biogasproduktion genom sitt matavfall. Det var märkbart hur stolta de var över detta. Eleverna i flera skolor vet att bussarna kör på skolans matrester. De flesta skolor och storkök i projektet arbetar aktivt med miljöfrågor även på andra sätt.

Det framhålls också från flera kök att de har blivit mer medvetna om hur mycket och vad som kasseras. Det medför att man har bättre möjlighet att se över inköp och produktion för att minska svinnet.

2.3.2. Placering av kvarn och tank

Alla kök som fått erbjudande om en kvarn under projektiden har inte kunnat tacka ja. Det beror framför allt på svårigheter att placera kvarn och tank samt att få till de installationer som behövs i samband med detta. I K-märkta byggnader är det särskilt problematiskt. De skolor och restauranger som har fått en kvarn har löst placeringen på lite olika sätt. Kvarnen kan stå i köket, i renseri eller i diskrum. Alla skolor är olika och det finns inga standardlösningar. Ibland har tillräckligt utrymme för nödvändig arbets/avlastningsbänk saknats vilket försvårar hanteringen.

Placering av tanken är inte heller så lätt eftersom den är stor. I vissa fall används gamla soprum eller varuintag, i några skolor finns källarutrymmen som passat. Ofta har avståndet mellan kvarn och tank varit längre än önskvärt. Slangdragningen har därmed blivit onödigt lång och med många böjar vilket ökar risken för stopp.

Det är viktigt att hitta bra placering av kvarn och tank eftersom det påverkar arbetsmiljön. Dessutom alstrar pumpar värme vilket gör att de inte bör placeras i för små utrymmen eller i rum som ska vara kylda.

Miljöförvaltningen kan också ha synpunkter på placeringen. Handläggare därifrån har inte deltagit aktivt i projektet men uppger att inspektörer tittar på installationer och hur lokalerna används vid sina normala inspektioner i verksamheter där livsmedel hanteras. I samband med dessa meddelar de råd och anvisningar.

2.3.3. Arbetsmiljö

Var kvarnen är placerad påverkar vem som använder den mest. När kvarnen är ny ändras hanteringen i köket och personalen måste planera om sina rutiner. Det kan ta tid innan man har hittat formerna för detta. I början medför kvarnen att arbetet tar längre tid och stör invant arbetssätt men efter ett tag har det blivit rutin. Alla anser att kvarnen gör köksarbetet lättare även om det kan ta längre tid nu är tidigare. Man framhåller att det blivit så mycket bättre när man slipper lägga matavfallet i säckar som ska placeras i ett soprum. Hantering av matavfall är ett tungt och besvärligt arbete utan kvarn. Säckar går sönder, det blir smutsigt på golvet, soprummet fylls fort, det luktar och det ska städas ofta. Sophämtarna kan ha synpunkter på att kökspersonalen har hanterat matavfallet så att säckar eller kärl är för tunga eller kladdiga. Allt sådan slipper man när det finns en kvarn. I en skola hade man separat insamling av matavfall i kärl innan kvarnen installerades. Det upplevdes som mycket besvärligt eftersom kärnen var svåra att hantera och hålla rena.

Vissa kvarnar har bara ett stort inkast utan arbetsbänk intill. I dessa fall kan det bli tunga lyft om man inte hittar ett sätt att hantera det. I andra fall sitter arbetsbänken på fel sida eftersom det är svårt att förutse hur man kommer att arbeta med kvarnen. Mer utrymme bredvid kvarnen önskas av flera användare.

Ofta går man ifrån kvarnen sedan den har fyllts och börjar mala. De som måste tillföra vatten manuellt står kvar och gör detta så länge det behövs. Större inkast och mer automatik innebär att det blir mindre spring i köket.

2.3.4. Buller

Alla kvarnar bullrar. Bullernivån i ett kök eller diskrum är normalt ganska hög och det är inte alltid som personalen upplever att just kvarnen stör. Det beror på hur den är placerad och vid vilka tillfällen eller hur ofta den används. Även pumpen kan ge upphov till störande buller. Allmänt kan sägas att det vore önskvärt att minska bullret från kvarnar och pumpar.

2.3.5. Driftstopp

Alla kvarnar får driftstopp ibland. Det beror oftast på hanteringsfel, att man läger i för mycket avfall av en viss typ i taget. För mycket pasta, ris, potatis, bröd eller annat liknande avfall ger ofta stopp om inte tillräckligt mycket vatten tillförs. Det tar ett tag för personalen att lära sig vad som är lagom och när det kommer ny personal till köket kan det bli fler stopp. Personalen kan oftast lära sig att lösa dessa stopp själva genom att spola extra vatten. I något kök uppgav man att det behövdes kokhett vatten för att lösa stopp.

Bestick hamnar ibland i matavfallet. Det beror på att matgästerna sorterat fel och att kökspersonalen inte hinner upptäcka det och plocka bort besticken. Det hörs tydligt när bestick har kommit ner i kvarnen och i de flesta fall kan personalen även i detta fall plocka bort dem, men det kan vara mer eller mindre komplicerat. I en skola uppgav man att det alltid varit ett visst svinn på bestick, men att man nu försöker ta tag i det bättre. Några kvarnar har en magnetfälla som kan hindra att besticken följer med matavfallet ner i kvarnen. Det hjälper dock inte om stora mängder matavfall hålls ner samtidigt. I de kök där kvarnen saknar magnetfälla frågar man efter det. I vissa fall kan det gå att komplettera kvarnen med magnet.

Några driftstopp kräver service från leverantören. Eftersom matavfall produceras hela tiden i köket är det viktigt att denna service är snabb. I annat fall kan det bli stora störningar för kökspersonalen.

2.3.6. Rengöring

Kvarnarna är lätta att rengöra. Ingenstans har man framfört synpunkter på att rengöringen är besvärande eller tidskrävande. Däremot finns synpunkter på att slangar, sladdar och anslutningar

inte är inkapslade, något som är brukligt när det gäller andra maskiner i storkök, där hygien är mycket viktig.

2.3.7. Vattenförbrukning

Vissa kvarnmodeller doserar vatten automatiskt och mängden vatten är då anpassad efter hur kvarnen arbetar. När personalen själv tillsätter vatten finns alltid en risk för att man snålar på vattnet för att inte fylla tanken i onödan. Då kan det bli stopp. Efter ett tag lär sig personalen hur de ska arbeta. En modell av kvarn avvattnar det som hamnar i tanken. Det gör att tanken inte behöver tömmas så ofta. Överskottsvattnet leds till fettavskiljare.

2.3.8. Säkerhet

Alla kvarnar har av säkerhetsskäl skydd mot att händer ska kunna stoppas ner i kvarnen under drift. Ingen anläggning hade haft några problem med säkerheten. Av instruktionerna framgår tydligt att kvarnen ska vara avstängd om något föremål ska avlägsnas vid stopp. Det är viktigt att instruktionerna följs.

2.3.9. Ventilation

Ventilationen är löst på olika sätt. Ibland är en särskild kanal dragen upp över taknock. Ibland har ventilationen kopplats på befintlig soprumsventilation. I ett fall har ett kolfilter installerats och i ett annat fall en ozongenerator. Det sista gjordes efter att lukt uppstått. Kolfilter och ozongenerator kan vara enklare och mindre kostsamma sätt att lösa ventilationen på. För närvarande förekommer ingen lukt eller andra synpunkter på ventilationen i någon av verksamheterna. I något fall har en svag lukt kunnat märkas i samband med tömningen av tanken men sådant är sannolikt omöjligt att förhindra och har inte upplevts som ett problem.

2.3.10. Tömning av tanken

Anslutningspunkterna för att tömma tanken är bra placerade i alla anläggningar. Det är av stor betydelse att planera detta noga. De olika tankarna har olika tömningsintervall. Vissa töms regelbundet varje eller varannan vecka medan andra töms efter avrop. Det beror på tankens storlek och verksamhetens omfattning hur ofta behovet finns. I början tömmer man oftast efter avrop tills man ser hur fort tanken fylls. Tömningen fungerar utmärkt. Stadens entreprenör för detta sköter sitt uppdrag mycket bra. Det har inte förekommit några problem alls.

2.3.11. Ekonomi

Att sophämningskostnaderna minskar när man använder avfallskvarn är alla överens om. Exakt hur mycket man sparar kan variera och beror bl.a. på hur avfallshanteringen är löst för övrigt. Antalet lagade portioner per dag har minskat i många av köken sedan projektet startade, bl.a. på grund av minskade barnkullar. Eftersom avfallstaxan också förändrats är det svårt att få fram siffror på hur mycket kostnaderna minskat. En uppgift som flera har angett är att antalet sopsäckar har minskat med ca 80 %. Kostnaden för tömning av tanken upplevs inte så betungande men man reflekterar över att man skulle kunna spara mer pengar med en större tank eller färre tanktömningar.

Installationer i form av framdragning av el och vatten fick varje storkök själv svara för, samt eventuella ombyggnader för att få plats med tanken. Det varierar mycket vilka kostnader man haft i varje kök. Uppgifter på mellan 10 000 och 250 000 kronor har nämnts. Driftskostnaderna beräknas uppgå till 5-10 000 kronor per år.

Samtidigt som man får mindre kostnader för sophämtning kan andra kostnader öka om man behöver skaffa kringutrustning, t.ex. behållare och andra hjälpmedel.

3. ERFARENHETER FRÅN DE OLIKA VERKSAMHETERNA

3.1. Allmänt

Anläggningarna besöktes under dagtid när verksamheten var i gång. Kökschef eller motsvarande, eller dennes ställföreträdare i vissa fall, intervjuades. Samma frågor ställdes till alla. En enkel bullermätning med inställningen ”slow” gjordes när kvarnen arbetade varvid ett maxvärde noterades. Efter kontakt med leverantören har vissa uppgifter tillkommit.

3.2. Hotel Scandic Anglais (privat verksamhet)

Kvarnmodell: Envac - MicroVac

Installerades: 2006

Antal portioner som tillagas/dag: 250 portioner i medeltal, ungefär samma som tidigare

Placering av kvarn: I kök

Tank: 2 m³ tank placerad i soprum i samma plan som köket

Tömningsintervall: Varannan vecka regelbundet

Bullernivå: 82 dB(A)

Kostnad för anläggningen: 337 000 kr

Kvarnen fungerar mycket bra. Alla i köket använder den, ingen särskild person är huvudansvarig. Allt matavfall utom ben slängs i kvarnen. Det blir stopp några gånger varje vecka och det beror främst på den mänskliga faktorn, för mycket eller fel avfall läggs i. Om för mycket potatismos eller liknande slängs i på en gång kan det bli stopp. Det mesta kan man åtgärda själva, t.ex. spola ur eller spola filter. Vaktmästaren hjälper till. Bestick som hamnar i kvarnen kan lätt plockas bort. Någon gång ibland måste man ringa Envac för service. Kvarnen är lätt att rengöra. Tömningen av tanken samt ventilationen fungerar bra. Arbetet i köket tar lite längre tid nu men det blir mindre sopor. Fördelar som framhålls särskilt är att matavfallet kommer bort från soporna, att det är bra för miljön och att man får kontroll över vad som slängs. Nackdelar är att inkastet upplevs vara för litet och att kvarnen står i vägen vid städning.



Kvarn Envac MicroVac i köket på Hotel Scandic Anglais

3.3. Eriksdalsskolan (kommunal skola)

Kvarnmodell: Envac - MicroVac

Installerades: Mars 2007

Antal portioner som tillagas/dag: 1 600 portioner varav 25 levereras till annan verksamhet. Omfattningen har minskat något sedan kvarnen installerades p.g.a. mindre barnkullar

Placering av kvarn: Vid diskinlämningen

Tank: 3,5 m³ tank placerad i soprum vid varuintaget i samma plan som köket

Tömningsintervall: Varannan vecka regelbundet

Bullernivå: 82 dB(A)

Kostnad för anläggningen: 370 000 kr

Kvarnen fungerar bra. Alla som jobbar i köket använder den, ingen är huvudansvarig. Allt matavfall utom ben slängs i kvarnen. Det blir stopp ibland och det beror till 90 % på hanteringsfel, t.ex. att den har överfyllts eller att det lagts i för mycket pasta, ris eller liknande. Oftast kan man fixa stoppet själv, t.ex. starta om vakuum. Några gånger per år fastnar bestick men dessa kan man plocka bort själv. Om det blir stopp nära tanken ringer man på service (Envac). Supporten har varit och är mycket bra, både när anläggningen togs i drift och nu. Det är lätt att rengöra kvarnen. Tömningen fungerar bra, man behöver aldrig ringa. Ventilationen fungerar utan problem. Hanteringen i köket tar ungefär samma tid nu som tidigare. Den tid man lägger på kvarnen fick man tidigare lägga på att hantera sopsäckar och gå ut i soprummet. De fördelar man lyfter fram är att arbetsmiljön har blivit bättre, inga lyft eller irritation, inget klagomål från ”sopgubbarna”. Dessutom är det bra för miljön med kvarnen och att kostnaderna för sophämtning minskar. Kostnaderna skulle minska ytterligare om tanken var större. Information till användarna i samband med installationen är mycket viktig och det är något man har lyckats bra med i detta kök. Nackdelar är att inkastet är för litet och att locket blir kladdigt på insidan, det upplevs som äckligt.



Tank till Envac MicroVac i Eriksdalsskolan

3.4. Blackebergs gymnasium (kommunal skola)

Kvarnmodell: Envac - MicroVac

Installerades: Juni 2009

Antal portioner som tillagas/dag: 2 600 portioner varav 1 550 levereras till annan verksamhet.

Placering av kvarn: I grovdishen

Tank: 3,5 m³ tank placerad i varuintaget i samma plan som köket. Pumpen är placerad i soprum intill.

Tömningsintervall: Var tredje vecka till att börja med

Bullernivå: 81 dB(A) vid kvarnen, 84 dB(A) vid pumpen i soprum.

Kostnad för anläggningen: 335 000 kr

Anläggningen är alldeles ny och därför är erfarenheterna begränsade. Det var stora problem vid installationen. Tanken levererades i två delar men packningen var inte tät vilket innebar att den läckte. Man har haft massförekomst av flugor i köket. Kvarnen fungerar ”så där” idag. Det blir stopp ibland men det kostar att ringa på service. Man har inte varit överens om vad som ska kosta och vad som ingått i driftsättning. Inkastet upplevs vara för litet, kvarnen är för långsam, det är svårt att få någon att använda den eftersom alla har mycket att göra i köket. Alla typer av matavfall slängs i kvarnen utom ben, glasspinnar och servetter. All personal i köket kan använda kvarnen men de borde ha fått bättre utbildning när den togs i drift. Buller från kvarnen upplevs som besvärande och även pumpen som står i soprummet bullrar mycket. Dessutom blir det för varmt därinne. En annan nackdel med kvarnen är att det upplevs som äckligt att behöva gräva i andras matrester. Hanteringen i köket tar längre tid idag men sophanteringen har blivit bättre. Det är svårt att bedöma om man får lägre kostnader eller inte, det blir alltid kringkostnader för exempelvis behållare, vagnar och personal. Trots många negativa synpunkter, framför allt på planering och installation, har man valt att behålla kvarnen och kan också rekommendera den till andra kök. Om allt fungerar är kvarnen bra eftersom det underlättar att få bort soporna på ett enklare sätt, hygienen blir bättre och miljönyttan är viktig. Kökschefen uttalar att skillnaden mellan att ha en kvarn eller inte är som skillnaden mellan innetoilet och utedass.



Inkast till Envac MicroVac i Blackebergs gymnasium

3.5. Kärrtorps gymnasium (kommunal skola)

Kvarnmodell: Envac - NanoVac med extern pump

Installerades: Juni 2009

Antal portioner som tillagas/dag: 1 200 portioner, även frukost serveras (ca 60 per dag)

Placering av kvarn: I renseri

Tank: 3,5 m³ tank placerad i källaren

Tömningsintervall: Var fjärde vecka till att börja med

Bullernivå: 74 dB(A)

Kostnad för anläggningen: 173 000 kr

Anläggningen är helt ny och därför är erfarenheterna begränsade. Kvarnen fungerar mycket bra men personalen har inte hittat formerna för sitt eget arbete och för logistiken ännu. Alla typer av matavfall slängs i kvarnen men stora vitkålsstockar måste sönderdelas först, ben förekommer inte i hanteringen. Det finns ingen som är särskilt ansvarig för kvarnen, alla kan använda den. Det har blivit stopp några gånger, nybörjarproblem, som när för mycket pasta eller annat torrt och klabbigt avfall i större mängd slängs i på en gång. En gaffel har fastnat. Envac kommer snabbt om man inte kan lösa problemet själv. Kvarnen är lätt att rengöra. Hanteringen i köket tar längre tid men är lättare nu. Det blir mycket färre sopsäckar. Tanken är bara tömd en gång och då var det en felkoppling som försvårade det. Felet är åtgärdat. Ventilationen fungerar bra. De fördelar som framhålls särskilt är miljön, arbetsmiljön och att man blir uppmärksam på vad som slängs. Nackdelar som noteras är buller och att det blir mer spring i köket. Dessutom har man upptäckt att avställningsytan på inkastbänken är felplacerad. Enligt Envac går detta lätt att åtgärda.



Kvarn Envac NanoVac med extern pump i Kärrtorps gymnasium

3.6. Restaurang Clas på Hörnet (privat verksamhet)

Kvarnmodell: Irec - Fowak 1600/200

Installerades: Augusti 2008, flyttad dit från Restaurang Östergök

Antal portioner som tillagas/dag: Ca 200

Placering av kvarn: I kök

Tank: 2 m³ tank placerad i gamla soprummet

Tömningsintervall: Varannan vecka regelbundet

Bullernivå: Ingen mätning gjord

Kostnad för anläggningen: 225 000 kr

Kvarnen har flyttats från en annan restaurang. I samband med flytten uppstod vissa fel som tog lång tid att åtgärda. Det är mycket elektronik som styr driften. När allt fungerar är kvarnen utmärkt. Den underlättar arbetet i köket och spar pengar i form av minskade sophämningskostnader. Miljöaspekten är också viktig. Innehavaren är mycket nöjd men önskar att man kunde lägga i större mängd matavfall i taget och att vatten inte behöver tillsättas manuellt. Det har varit problem med att få service i Stockholm för den typ av fel som har förekommit. Tömning av tanken fungerar mycket bra. Anläggningen var inte luktfri i början vilket ledde till att en ozongenerator installerades. Efter det fungerar det bra.

Denna anläggning har på grund av ombyggnad inte besökts i samband med utvärderingen. Intervju med innehavaren har gjorts per telefon.



Inkast till Irec Fowak 1600/200

3.7. Sofia skola (kommunal skola)

Kvarnmodell: Irec - Fowak 1600/200

Installerades: Januari 2007

Antal portioner som tillagas/dag: Ca 750 portioner varav 10 levereras till annan verksamhet. Det är färre barn nu än när kvarnen togs i bruk. Då var det upp till 1 500.

Placering av kvarn: I kök

Tank: 2 m³ tank placerad i varuintaget

Tömningsintervall: Varannan eller var tredje vecka

Bullernivå: 74 dB(A)

Kostnad för anläggningen: 239 000 kr

Skolan är mycket nöjd med kvarnen. Allt matavfall utom revbensspjäll läggs i, kycklingben går bra. Kvarnen kan matas kontinuerligt, ”den är hungrig jämt”. Husmor använder den mest. För mycket potatis och för lite vatten kan ge stopp, även för mycket rivna morötter. De flesta stopp kan man klara själv men ungefär två gånger per år måste man ringa på service. Det har varit och är bra service, snabb respons. I början var slangen mellan kvarn och tank genomskinlig så man kunde se var stoppet fanns. Nu har slangen färgats orange av morötter och tomat så det är inte lika lätt att se stoppen längre. Hanteringen i köket tar längre tid nu men är lättare. Man har fem sopsäckar per vecka idag jämfört med 25 tidigare. Rengöring, ventilation och tömning av tanken fungerar utan problem. När tanken är full ringer husmor direkt till chauffören hos den entreprenör som svarar för tömningen. Fördelarna med kvarnen är att det är mindre arbete med soporna nu och att kvarnen är bra för miljön. Nackdelarna är att det var svårt med placeringen av tanken eftersom huset är K-märkt. Bullret uppskattas inte heller och det skulle behövas en bättre arbetsbänk på inkastets högra sida.



Kvarn Irec Fowak 1600/200 i köket på Sofia skola

3.8. Fruängens skola (kommunal skola)

Kvarnmodell: RoDAB - Typ 220

Installerades: Februari 2007

Antal portioner som tillagas/dag: 1 600 portioner varav 1 000 levereras till annan verksamhet. Mellanmål serveras till 170 fritidsbarn. Det är 50 färre barn på skolan nu än när kvarnen togs i bruk.

Placering av kvarn: I kök

Tank: 3 m³ tank placerad i källaren

Tömningsintervall: Varannan vecka regelbundet

Bullernivå: 84 dB(A)

Kostnad för anläggningen: 325 000 kr

Kvarnen används bara efter lunch på grund av sin placering i köket. Alla typer av matavfall utom äggskal, tepåsar och servetter läggs i och all personal använder kvarnen. Det var så stora problem när kvarnen installerades att man inte ville behålla den. Problemen bestod av fel på rördragning, otäta skarvar och fel tank. Supporten var dålig. Nu har problemen åtgärdats och man är mycket nöjd. Det förekommer ändå att det blir stopp, senast i våras då "Svinto" fastnade. Stora mängder pasta är inget problem för denna modell som har ett stort inkast. Om bestick fastnar kan man åtgärda själv. Rengöring, ventilation och tömning av tanken fungerar utan problem. Miljönyttan, arbetsmiljön och att det blir mindre sopberg framhålls som positivt. Negativt är att de problem som kan uppstå vid driftstörning är mycket besvärande och att kvarnen bullrar mycket. Man upplever att det är jobbigt att behöva ta bort äggskal från matavfallet. Innan man fick kvarnen sorterade man matavfallet i kärl vilket upplevdes som otroligt besvärligt med dålig hygien och arbetsmiljö.



Kvarn RoDAB typ 220 i köket på Fruängens skola

3.9. Vällingby City (centrumanläggning)

Kvarnmodell: RoDAB - grovkvarn

Installerades: Hösten 2007

Placering av kvarn: I särskilt utrymme i anslutning till "Återvinningscentralen"

Tank: 5 m³ tank placerad intill kvarnen

Tömningsintervall: Ca en gång per månad

Bullernivå: 70 dB(A)

Kostnad för anläggningen: 470 000 kr

Anläggningen skiljer sig helt från övriga kvarnar som är placerade i kök. I Vällingby C sorterar COOP och Hemköp kasserade grönsaker och frukt i kärl som sedan via internhantering transporteras till en "återvinningscentral" där de töms i inkastet till en grovkvarn. Efter malning samlas matavfallet upp i en tank. Tidigare fanns även en finkvarn men den togs bort vintern 2009. Innan finkvarnen togs bort förekom en del problem eftersom hålen i finkvarnen sattes igen. Efter malning i grovkvarnen är avfallet mindre finfördelat än tidigare men det har godkänts av Stockholm Vatten för rötning. Gasutbytet uppges vara minst lika stort som för finmalt matavfall. Det finns en magnetfälla som stoppar metall från att falla ner i kvarnen.

Kvarnen fungerar bra nu när finkvarnen har tagits bort. 2-3 kärl kan tippas åt gången eftersom inkastet är stort men ibland faller kärl ner i inkastet. Detta ska åtgärdas. Det finns en slang att spola med när inkastet ska göras rent men vid malning tillsätts inget vatten. Avfallet har ett stort innehåll av fukt som gör att det inte behövs. Supporten och tömning av tanken fungerar bra. På sikt ska fler butiker och restauranger i Vällingby C lämna sitt matavfall i detta system.



Vegetabiliskt avfall i grovkvarn RoDAB i Vällingby C

3.10. Stockholms Sjukhem (privat storkök)

Kvarnmodell: Uson Miljöteknik – Local Macerator

Installerades: Hösten 2007

Antal portioner som tillagas/dag: Lagar lunch och middag (320 portioner vardera) till de egna avdelningarna samt till Brommageriatriken. Dessutom finns en lunchrestaurang som serverar upp till 100 portioner varje vardag. Sammantaget tillagas ca 740 portioner per dag.

Placering av kvarn: I diskrum

Tank: 3 m³ tank placerad i källaren

Tömningsintervall: Varje vecka regelbundet

Bullernivå: 78 dB(A)

Kostnad för anläggningen: 298 600 kr

Kvarnen fungerar bra. Den används av diskpersonalen. Ben, fiskskinn och trådiga eller sega livsmedel läggs inte i. För mycket pasta kan fastna. Kålrötter måste skäras i mindre bitar. Det går snabbt att mala. Om det är ny personal på någon avdelning kan det medföra att bestick följer med matavfallet men man har lärt sig att plocka bort dem om kvarnen stannar. Det mesta klarar man av utan att kalla på service. Inkastet är högre än intilliggande arbetsbänk vilket är en nackdel. Lådorna som ska tömmas måste lyftas upp. Det var jobbigare att arbeta i köket innan kvarnen kom men det tar längre tid nu. Tömningen av tanken fungerar bra då man har ändrat hämtningsintervall från varannan till varje vecka. Man ska göra vissa ombyggnader i köket och då passar man på att förbättra rördragning och komplettera med vakuumpump för att slippa spola så mycket vatten. Eventuellt ska man också sätta dit en magnetfälla. Fördelarna med kvarnen är enligt kostchefen att man kan få ut biogas av matavfallet, att slippa luktande sopsäckar och smutsigt soprum och att man blir medveten om hur mycket mat som kasseras, vilket gör att man lär sig planera bättre. Nackdelarna är att det blir tyngre för diskpersonalen och att det är svårt att få all personal att förstå vikten av att sortera rätt.



Kvarn Uson Local Macerator i diskrummet på Stockholms Sjukhem

3.11. Årstaskolan (kommunal skola)

Kvarnmodell: Uson Miljöteknik – Local Macerator

Installerades: Våren 2008

Antal portioner som tillagas/dag: 1 300 portioner tillagas varav 550 levereras till annan verksamhet. Omfattningen har minskat med 50 portioner sedan kvarnen kom.

Placering av kvarn: I passage i anslutning till kök

Tank: 3 m³ tank placerad i källaren

Tömningsintervall: Var femte vecka regelbundet

Bullernivå: 74 dB(A)

Kostnad för anläggningen: 350 000 kr

Kvarnen fungerar ganska bra, det finns mycket som kunde förbättras enligt kökschefen. Ben, fiskskinn, servetter, tepåsar och sparris läggs inte i kvarnen. Vissa livsmedel måste förärbettas, t.ex. vitkål som annars bara ligger och snurrar. Kvarnen är inställd på att jobba en viss tid men personalen brukar trycka på stoppknappen när malningen är klar eftersom det annars går åt för mycket vatten som fyller tanken i onödan. Det saknas en avlastningsbänk intill inkastet. Kvarnen skakar och hoppar vid drift. El-anslutning, kablar och slangar borde vara inkapslade för att inte försvåra rengöring. Det blir stopp var och varannan vecka, ofta beror det på att bestick kommer med avfallet. Det är svårt för personalen att upptäcka det. Magnetfälla saknas. Bestick som fastnat kan plockas bort med ett specialverktyg men man måste vara stark och tekniskt kunnig. Det gjordes även flera misstag när kvarnen installerades, bl.a. fungerade inte nivåmätaren i tanken med översvämning som följd. Felen har åtgärdats. Tömningen fungerar mycket bra, tanken blir helt ren inuti men det finns brister i strömbrytarens funktion. Trots alla synpunkter och önskemål om förbättringar anser man att kvarnen har fördelar. Den innebär att matavfallet kan tas omhand på ett miljövänligt sätt, kostnaderna för sophämtning minskar och hygien och arbetsmiljö förbättras. Ventilationen är löst genom att frånluften går genom ett kolfilter och det verkar fungera bra.



Kvarn Uson Local Macerator i köket på Årstaskolan

3.12. Hagsätraskolan (kommunal skola)

Kvarnmodell: Sampro – KV 200 S

Installerades: Hösten 2007

Antal portioner som tillagas/dag: 1 550 portioner tillagas, en del av dem levereras till andra skolor och förskolor. Det är färre portioner nu, tidigare lagade man ca 1 800.

Placering av kvarn: I kök

Tank: 3 m³ tank placerad i källaren

Tömningsintervall: 1 gång per månad regelbundet

Bullernivå: 72 dB(A)

Kostnad för anläggningen: 350 000 kr

Denna kvarn fungerar mycket bra. Alla använder den och det mesta kan läggas i, mindre ben går bra. Soppa stänker dock för mycket. Vatten tillsätts manuellt genom hål i locket. Ibland har man spolat för lite vatten och då blir det stopp, det gäller t.ex. om man lägger i för mycket taco eller bröd. Då gäller det att spola mer vatten. Det blir även stopp om bestick kommer med men det kan vaktmästaren plocka bort. Vakuumpumpen har gått sönder en gång men vaktmästaren kunde laga. I våras gängade en skruv eller mutter upp sig och då fick man ringa efter service. Supporten har varit bra ända sedan kvarnen togs i drift. Leverantören ringer själv ibland och frågar hur det går. En nackdel är att det är långt avstånd mellan kvarn och tank och slangen som var genomskinlig från början är nu färgad av morötter. Det kan innebära problem. Hanteringen i köket går både fortare och lättare idag och sophämtningskostnaderna har blivit lägre. Det bästa med kvarnen är att slippa lukten från sopsäckarna, att rengöringen har blivit enklare och att kvarnen är smidig att använda. Det sämsta är rädslan för att det ska bli stopp och att magnetfälla saknas. Miljönyttan är påtaglig.



Kvarn Sampro KV 200 S i köket på Hagsätraskolan

3.13. S:t Eriks gymnasium (kommunal skola med privat driftentreprenör)

Kvarnmodell: Sampro – KV 200 S

Installerades: Våren 2009

Antal portioner som tillagas/dag: 2 500-2 700 portioner varav 1 400 levereras till andra verksamheter. Ibland kommer rester tillbaka från dessa.

Placering av kvarn: I renseri

Tank: 4 m³ tank placerad innanför lastkaj vid soprum

Tömningsintervall: Var tredje vecka regelbundet

Bullernivå: 82 dB(A)

Kostnad för anläggningen: 350 000 kr

Skolan har en privat entreprenör, Sodexo, som svarar för driften i skolans restaurang. Kvarnen är relativt ny och erfarenheterna därför begränsade. All personal använder inte kvarnen. De som gör det har fått utbildning och dessutom skrivit på ett papper att de har lärt sig att använda den. Kvarnen fungerar bra nu men det tog ett tag innan man lärde sig hur mycket vatten som ska tillsättas och om kvarnen ska stängas av eller inte. Den gör inte det automatiskt. För mycket stärkelserik mat som pasta och potatis kan orsaka stopp. I så fall håller man i kokhett vatten i omgångar. Om det inte hjälper ringer man efter service. Bestick har fastnat, magnetfälla saknas. Eleverna vet inte vad som kan hända om de sorterar slarvigt. En Coca Colaburk försvann i kvarnen. Den bullrar men stör inte så mycket. Supporten har varit bra men mer information om vad som orsakar stopp hade inte skadat. Hanteringen i köket går både fortare och lättare nu. Det bästa med kvarnen är miljönyttan och arbetsmiljön. Det sämsta är alla stopp men eventuellt är det nybörjarproblem. Och att man måste hålla koll på bestick. Tidigare var det också svinn på bestick men det märktes inte på samma sätt. Information till eleverna i skolan har inte varit tillräcklig vilket påverkar deras beteende. Just nu pågår ett projekt som heter Matsmart och som innebär att alla sopor vägs. Det ska bl.a. resultera i att man blir mer medveten om att inte slösa.



Skruv i inkastet på Sampro KV 200 S i S:t Eriks gymnasium

3.14. Vinstaskolan (kommunal skola)

Modell: Green Machine komposteringsanläggning

Installerades: Hösten 2006

Antal portioner som tillagas/dag: 350 portioner serveras

Placering av anläggning: I miljöstuga

Kostnad för anläggningen: 147 840 kr

Den här skolan har en komposteringsanläggning som skiljer sig helt från de kvarnar som finns i de andra köken. Anläggningen är placerad i ett särskilt hus, en miljöstuga, som byggdes för ändamålet när komposteringen startade. Skolan har ett mottagningskök vilket innebär att de kokar potatis, gör sallader och värmer färdiglagad mat. Rester från livsmedelshandling och måltider läggs i hinkar som sedan töms i komposteringsanläggningen. Det blir 1-2 hinkar varje dag. Några gånger om året töms en hink vatten i komposten för att det inte ska bli för torrt. I annat fall stannar anläggningen. Slutprodukten blir ca 30 liter färdig kompost per vecka som ser ut som kaffesump. Skolans vaktmästare kör säckar med färdig kompost till Hästa gård där det blandas in i gödsel och används som gödning.

Anläggningen har fungerat bra och den underlättar hanteringen i köket. Sophämningskostnaderna har minskat. Man är nöjd med att matavfallet utnyttjas som en resurs. Det har varit några mindre driftstörningar men det mesta har man kunnat rätta till själv. Leverantören har servat anläggningen tidigare men har inte gått att nå de senaste månaderna vilken tros bero på att företaget inte längre har någon verksamhet. Det kan medföra problem på sikt vilket oroar personalen som vill fortsätta att använda maskinen. Vid senare efterforskning har det framkommit att Scanpac numera svarar för service och försäljning av denna komposteringsanläggning.



Färdigkomposterat matavfall i Vinstaskolan

4. OLIKA KVARNMODELLER

Här redovisas översiktligt vilka olika kvarnmodeller som ingått i projektet. Mer information finns i delrapporten från 2007 eller kan fås från leverantörerna. Just de kvarnar som ingått i projektet kanske inte längre kan erbjudas eftersom leverantörerna utvecklar sina modeller kontinuerligt.

4.1.1. Envac - MicroVac

Inkastbänk	Bredd 70 cm, längd 102 cm, höjd 70-90 cm
Transport av matavfall	Sugs med vakuum
Mängd matavfall som kan matas in i taget	6 liter (satsmatad)
Kapacitet	180 liter/timme
Vatten	Tillsätts automatiskt
Avvattning	Matavfallet avvattnas genom en vätske-reduktionssil
Rör, diameter	Plast 50 mm
Rör, maximal längd till tank	70 m
Tank	Glasfiber, finns i olika storlekar 1,2 – 10 m ³
Uppgift om bullernivå	Under 70 dB(A)
Magnetfälla	Saknas
Kök i projektet	Hotel Scandic Anglais Eriksdalsskolan Blackebergs gymnasium

4.1.2. Envac – NanoVac med extern pump

Inkastbänk	Bredd 102 cm, längd 125 cm, höjd 130 cm
Transport av matavfall	Sugs med vakuum
Mängd matavfall som kan matas in i taget	10 liter (satsmatad)
Kapacitet	10 liter/minut
Vatten	Tillsätts automatiskt i liten mängd
Rör, diameter	
Rör, maximal längd till tank	Ska var kort (Kärrtorps gymnasium 12 m)
Tank	Glasfiber
Uppgift om bullernivå	Saknas
Magnetfälla	Finns
Kök i projektet	Kärrtorps gymnasium

4.1.3. Irec – Fowak 1600/200

Inkastbänk	Bredd 60 cm, längd 90 cm, höjd 90 cm
Transport av matavfall	Sugs med vakuum
Mängd matavfall som kan matas in i taget	10 liter men man kan fylla på när kvarnen går
Kapacitet	4,2 liter/minut
Vatten	Tillsätts manuellt
Rör, diameter	70 mm armerad transparent plast
Rör, maximal längd till tank	35 m
Tank	Rostfritt stål, finns i olika storlekar upp till 10 m ³
Uppgift om bullernivå	Saknas
Magnetfälla	Finns
Kök i projektet	Restaurang Clas på Hörnet Sofiaskolan

4.1.4. RoDAB – Typ 220

Inkastbänk	Bredd 60 cm, längd 100 cm, höjd 90 cm
Transport av matavfall	Pumpas med vatten
Mängd matavfall som kan matas in i taget	50 liter men man kan fylla på när kvarnen går
Kapacitet	5 liter/minut
Vatten	Tillsätts automatiskt
Rör, diameter	Plast
Rör, maximal längd till tank	Uppgift saknas
Tank	Rostfritt stål, finns i olika storlekar
Uppgift om bullernivå	Saknas
Magnetfälla	Finns
Kök i projektet	Fruängens skola Vällingby City (annan modell)

4.1.5. Uson Miljöteknik – Local Macerator

Inkastbänk	Tratt med bredd 60 cm, längd 43 cm, höjd 90 cm
Transport av matavfall	Pumpas med vatten
Mängd matavfall som kan matas in i taget	20 liter (satsmatad)
Kapacitet	12 liter/30 sekunders cykel
Vatten	Tillsätts automatiskt
Rör, diameter	100 mm rekommenderas
Rör, maximal längd till tank	35 m
Tank	Rostfritt stål, finns i olika storlekar upp till 10 m ³
Uppgift om bullernivå	Saknas
Magnetfälla	Saknas
Kök i projektet	Stockholms Sjukhem Årstaskolan

4.1.6. Sampro – KV 200 S

Inkastbänk	Bredd 60 cm, längd 120 cm, höjd 90 cm
Transport av matavfall	Sugs med vakuüm
Mängd matavfall som kan matas in i taget	40 liter (satsmatad)
Maximal kapacitet	20 liter/minut
Vatten	Tillsätts manuellt genom hål i locket
Rör, diameter	75 mm armerad transparent plast
Rör, maximal längd till tank	35 m
Tank	Plast, finns i olika storlekar upp till 6 m ³
Uppgift om bullernivå	Saknas
Magnetfälla	Saknas
Kök i projektet	Hagsätraskolan S:t Eriks gymnasium

5. KOMPOSTERINGSANLÄGGNING

I projektet ingår endast en komposteringsanläggning.

5.1.1. Green Machine

Anläggningen består av en maskin med yttermått längd 2,1 m, bredd 0,9 m, höjd 1,2 m. Den har ett tvåkammersystem med omrörare, utmatare och direktverkande värmeslingor. På grund av att matavfall är korrosivt är delar av maskinen tillverkade av syrafast rostfritt stål. Matavfall hålls in i en lucka varefter det blandas i maskinen. Nedbrytning sker med hjälp av olika mikroorganismer. Vattnet ventileras bort. Restprodukten är ett torrt pulver som liknar kaffesump. Den kan användas som växtnäring. Kapaciteten är minst 50 liter matavfall/dygn. Av ursprungsmaterialets vikt och volym återstår 10-20 %. Maskinen är utrustad med ett kolfilter för frånluften.

6. PRODUKTION AV BIOGAS

Under hela projekttiden har sammantaget 1 105,5 m³ matavfall samlats in. Tidigare undersökningar visar att torrsubstanshalten (TS-halten) i pumpbart matavfall i tank är ca 10 %. Om matavfallet avvattnas blir TS-halten ca 20 %. Inga undersökningar av TS-halten har gjorts i projektet. För beräkning av gasutbytet antas att TS-halten är minst 10 %. 1 ton matavfall med TS-halten 10 % ger 45 m³ biogas. Det motsvarar också 51 liter bensin. Det innebär i så fall att minst 49 748 m³ biogas har producerats av projektets matavfall och det motsvarar minst 56 381 liter bensin. Eftersom biogas för fordonsdrift bara utvinns ur matavfall från kvarn/tanksystem i Stockholm utgör det en viktig kugge i stadens miljöarbete. Matavfall som samlas in i kärl från hushåll och verksamheter går tills vidare till storskalig kompostering och biogas för uppvärmning.

7. SLUTSATSER OCH FÖRSLAG

Kvarnarna har tagits emot mycket positivt. Avfallshanteringen i deltagande kök har blivit enklare och kostnaden för denna lägre. Arbetsmiljön har förbättrats påtagligt både för köks- och sophämtningspersonalen. Stora mängder biogas för fordonsdrift har producerats. Användningen av kvarnar innebär att matavfallet synliggörs, vilket i sin tur medför att man får upp ögonen för svinnet och kan sätta in åtgärder för att minska detta. Miljömedvetenheten ökar.

Marknaden både när det gäller leverantörer, försäljning och service är inte så välutvecklad vilket drabbar användarna, som ibland känner sig som försökskaniner. Investeringskostnaden för en kvarn är stor vilket gör att det är svårt för många potentiella användare att ta beslut om inköp. Det är sannolikt anledningen till att det finns så få kvarnar i storkök.

Projektet har varit värdefullt för att visa vilka modeller som finns och hur de fungerar i verksamheterna. Det kan förhoppningsvis medföra att fler vågar ta beslut om inköp. Kanske en annan möjlighet till finansiering kan utvecklas, t.ex. leasing av kvarnar.

Insamlingsmetoden med slamsugning av tankar medför att transportarbetet minskar. Det krävs inte lika många fordonsrörelser för att samla in matavfall i tank som det gör för att samla in motsvarande mängd i kärl. För att minska transportererna ytterligare kan man överväga att tömma tanken samtidigt som fettavskiljaren ska tömmas – om detta är möjligt. Matavfallet och fettavfall körs till samma behandling. Det är upp till varje verksamhet att undersöka om de kan anlita samma entreprenör för tömning av fettavskiljaren som den entreprenör som tömmer matavfallstanken på uppdrag av Trafikkontoret/Avfall.

Det har förekommit stora brister i samband med installationerna i projektet. Det kan bero på att utrustningen är relativt ny och att det därför saknas erfarna installatörer. Det är flera olika delar

som ska installeras, ofta i olika utrymmen: kvarn, pump och tank samt styrsystem. Rör, vattenledningar, ventilation och elinstallationer ska dras till och från de olika delarna. Alla lokaler är olika och lösningarna blir därför unika på varje ställe.

Tack vare projektet och de goda erfarenheter man fått kommer Utbildningsförvaltningen i Stockholm att se över möjligheten att installera kvarn/tanksystem vid all ny- och ombyggnad av kök framöver.

Här följer några råd när en kvarn ska installeras:

- Planera noga så att placering av avställningsyta, kvarn, tank och anslutningspunkt för tömningsfordon blir optimala.
- Se till att det finns fungerande serviceavtal.
- Satsa på ordentlig utbildning av användarna. Alla stopp innebär extra arbete.
- Se till att gäster/kunder/elever får veta vad som pågår så att de förstår vikten av korrekt sortering – och miljönyttan.
- Följ upp sopmängderna för att få ut mesta möjliga av kvarnen.
- Se över möjligheten att slamsuga tank och fettavskiljare vid samma tillfälle.



Miljömärken på väggen i matsalen i Kärrtorps gymnasium

8. LITTERATUR- OCH KÄLLFÖRTECKNING

8.1. Skriftliga referenser

Matavfallskvarnar – Erfarenheter från installation av matavfallskvarnar kopplade till tank. Delrapport för miljömiljardsprojekten: ”Pumpbart avfall till biologisk behandling” och ”Förbehandlat matavfall till biologisk behandling” – Trafikkontoret /Avfall, Maria Söderström, juni 2007

8.2. Muntliga referenser

Jonas Hed, Trafikkontoret/Avfall
 Andreas Rickegård och Åke Andersson, Hotel Scandic Anglais
 Ann-Charlotte Strömbäck, Eriksdalsskolan
 Carlos Banda, Blackebergs gymnasium
 Åsa Norrman, Kärrtorps gymnasium
 Olle Horozoglu, Restaurang Clas på Hörnet
 Catharina Brandt Grandin, Sofia skola
 Ginger Johansson, Fruängens skola
 Bengt Edlund, Vällingby City
 Anna-Karin Jakobsson, Stockholms Sjukhem
 Daniel Delsol, Årstaskolan
 Marita Jansson, Hagsätraskolan
 Susanne Johansson Quddus och Susanna Narkiniemi, S:t Eriks gymnasium
 Ingegerd Adelhorst, Vinstaskolan
 Dick Ekendahl, Envac
 Olle Barner, Irec
 Christer Hansson, RoDAB
 Lars Lundberg, Uson Miljöteknik
 Henry Bergstedt, Sampro Ing.Firma
 Lennart Johansson och Stefan Wallström, SITA
 Tom Meurling, Hästa gård
 Eva-Britt Andersson, Lennart Norring och Olu Lindström, Stockholm miljöförvaltning
 Agnita Wärn, Arbetsmiljöverket

9. BILAGOR

Bilaga 1. Installerade anläggningar

10. KONTAKTUPPGIFTER TRAFIKKONTORET/AVFALL

Trafikkontoret – avdelningen för Avfall
 Box 8311
 104 20 Stockholm

Tfn 08 – 508 465 40

Besöksadress: Flemminggatan 4

www.stockholm.se/avfall

Bilaga 1

12 matavfallskvarnar och en komposteringsanläggning i projektet "Förbehandlat matavfall till biologisk behandling" i Stockholms stad

KVARNAR									
	Tillverkare	Typ/modell	Tank-volym	Tömn.-intervall	Placering	Kommunal eller privat	Installation och kostnad	Kontakt anläggning	Kontakt leverantör
1	Envac	MicroVac	2	Varannan vecka	Hotel Scandic Anglais	Privat	2006 337 000 kr	Köksmästare Åke Andersson Tfn 08 517 340 08	Dick Ekendahl 073 377 99 92
2	Envac	MicroVac	3,5	Varannan vecka	Eriksdalsskolan	Kommunal	Mars 2007 370 000 kr	Restaurangchef Ann-Charlotte Strömbäck Tfn 08 508 405 65	Dick Ekendahl 073 377 99 92
3	Envac	MicroVac	3,5	Var 3:e vecka	Blackebergs gymnasium	Kommunal	Juni 2009 335 000 kr	Kökschef Carlos Banda Tfn 508 386 37	Dick Ekendahl 073 377 99 92
4	Envac	NanoVac med extern pump	3,5	Var 4:e vecka	Kärrtorps gymnasium	Kommunal	Juni 2009 173 000 kr	Husmor Åsa Norrman Tfn 08 508 325 21	Dick Ekendahl 073 377 99 92
5	Irec	Fowak 1600/200	2	Varannan vecka	Restaurang Clas på Hörnet (flyttad dit från Rest. Östergök)	Privat	Juni 2008 225 000 kr	Olle Horozoglu, innehavare Tfn 070 442 82 60	Olle Barner 070 372 70 78
6	Irec	Fowak 1600/200	2	Varannan eller var 3:e vecka	Sofia skola	Kommunal	Jan 2007 239 000 kr	Husmor Catharina Brandt Grandin Tfn 08 508 404 12	Olle Barner 070 372 70 78
7	RoDAB	Typ 220	3	Varannan vecka	Fruängens skola	Kommunal	Feb 2007 325 000 kr	Husmor Ginger Johansson Tfn 508 237 15	Christer Hansson 070 672 79 50
8	RoDAB	"Grovkvarn"	5	1 g/månad	Vällingby City	Privat	Hösten 2007 470 000 kr	Bengt Edlund Tfn 070 537 39 69	Christer Hansson 070 672 79 50

	Tillverkare	Typ/modell	Tank- volym	Tömn- intervall	Placering	Kommunal eller privat	Installation och kostnad	Kontakt anlägg- ning	Kontakt leveran- tör
9	Uson Miljö- teknik	Local Mace- rator	3	1 g/vecka	Stockholm Sjukhem	Privat	Hösten 2007 298 600 kr	Kostchef Anna- Karin Jakobsson Tfn 08 617 12 14	Lars Lundberg 070 540 59 00
10	Uson Miljö- teknik	Local Mace- rator	3	Var 5:e vecka	Årstaskolan	Kommunal	Våren 2008 350 000 kr	Kökschef Daniel Delsol Tfn 08 508 462 08	Lars Lundberg 070 540 59 00
11	Sampro/SPA Produkter AB/Miljö Montage i Småland AB	KV 200 S	3	1 g/månad	Hagsätraskolan	Kommunal	Hösten 2007 350 000 kr	Husmor Marita Jansson Tfn 08 447 16 25	Henry Bergstedt 0735 172 578
12	Sampro/SPA Produkter AB/Miljö Montage i Småland AB	KV 200 S	4	Var 3:e vecka	S:t Eriks gymnasium	Kommunal	Våren 2009 350 000 kr	Platschef Susanne Johansson Quddus Tfn 08 578 859 44	Henry Bergstedt 0735 172 578
KOMPOSTERINGSANLÄGGNING									
13	Green Machine (säljs numera av Scanpac)	Green Machine Kompost- erings- anläggning			Vinstaskolan	Kommunal	Hösten 2006 147 840 kr	Husmor Ingegerd Adelhorst Tfn 08 508 054 82	Markus Norberg 031 55 84 85 070 666 87 26

