Rapport SGC 226

Demonstration för omhändertagande av matavfall i storkök

Mimmi Bissmont, VA SYD

Februari 2011

Rapport SGC 226 • 1102-7371 • ISRN SGC-R-226-SE

©Svenskt Gastekniskt Center

SGC:s FÖRORD

FUD-projekt inom Svenskt Gastekniskt Center AB avrapporteras normalt i rapporter som är fritt tillgängliga för envar intresserad.

SGC svarar för utgivningen av rapporterna medan uppdragstagarna för respektive projekt eller rapportförfattarna svarar för rapporternas innehåll. Den som utnyttjar eventuella beskrivningar, resultat eller dylikt i rapporterna gör detta helt på eget ansvar. Delar av rapport får återges med angivande av källan.

En förteckning över hittills utgivna SGC-rapporter finns på SGC:s hemsida www.sgc.se.

Svenskt Gastekniskt Center AB (SGC) är ett samarbetsorgan för företag verksamma inom energigasområdet. Dess främsta uppgift är att samordna och effektivisera intressenternas insatser inom områdena forskning, utveckling och demonstration (FUD).

SGC har följande delägare: Svenska Gasföreningen, E.ON Gas Sverige AB, E.ON Sverige AB, Göteborg Energi AB, Lunds Energikoncernen AB (publ) och Öresundskraft AB.

Följande parter har gjort det möjligt att genomföra detta utvecklingsprojekt:

Planbo Projekt AB
LK Systems AB
VA SYD
Statens energimyndighet

SVENSKT GASTEKNISKT CENTER AB

Jörgen Held

SAMMANFATTNING

Syftet med det här projektet var att på kv Rosen skapa ett demonstrationsobjekt för effektiv utsortering av matavfall i storkök, d.v.s. avfallskvarn kopplad till sedimentationstank. Tanken skulle både fungera som matavfallstank och som fettavskiljare.

Vid provtagning av slammängderna användes den så kallade Winckler-metoden som innebär att plexiglasrör som förs ner lodrätt i tanken. Förutom mätning av slammängderna har det även tagits prov på tankinnehållet för kemisk analys där man har tittat på TS, VS, pH och fetthalt.

Efter två veckors drift med enbart avfallskvarnarna inkopplade var tanken full. Det var alltså inte möjligt att koppla in resterande köksavlopp utan att överbelasta tanken. Dimensioneringen var alltså för liten.

Sedimentationstanken fungerar mycket bra för uppsamling av både matavfall och fett. Även om köksavloppen inte blev inkopplade till tanken så fångar tanken upp mycket fett. Det är därför högst sannolikt att med rätt dimensionering skulle tanken fungera som en kombinerad mat- och fettavskiljare.

Kostnader för tömning och behandling behöver bli mer jämförbara med kostnaderna för den konventionella matavfallsinsamlingen i kärl för att det ska bli intressant att investera i systemet med matavfallskvarn och sedimentationstank.

SUMMERY

The purpose of this project was to create a demonstration object at an estate called Rosen for efficient sorting of food waste in restaurant kitchens, i.e. waste disposer unit connected to tank. The tank would both serve as food waste tank and grease trap.

For sampling of the volume of sludge the so-called Winckler-method was used whereby a glass tube was brought down vertically in the tank. In addition to measuring the volume of sludge, samples for chemical analysis was taken in which we have looked at the TS, VS, pH, and fat content.

After two weeks of operation the tank was full, it was not possible to connect the remaining kitchen waste water without overloading the tank The design was thus too small.

The tank works very well for collecting both food waste and grease. Although the kitchen waste water wes not connected to the tank, it capture a lot of fat, it is therefore highly likely that with proper design, the tank would serve as a combined food and grease trap.

Cost of discharge and treatment need to be more comparable with the cost of the conventional food waste collection in order for it to be interesting to invest in the system with food waste disposers and tank.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING 1
SUMMERY 2
SUMMERY 2
INNEHÅLLSFÖRTECKNING 3
1 INLEDNING 1
1.1 BAKGRUND 1
1.2 SYFTE 2
2 METOD 4
2.1 FUNKTIONSBESKRIVNING 4
2.2 FÖRBEREDELSER/INSTALLATION 4
2.3 PROVTAGNING 5
3 RESULTAT 6
3.1 TANKENS FUNKTION 6
3.1.1 Winckler-prov 6
3.1.2 Tömning 6
3.1.3 Kemisk analys 7
3.2 EKONOMI 7
3.2.1 Investeringar 7
3.2.2 Driftskostnader 7
3.3 NY TÖMNINGSTEKNIK 8
3.4 FÖRBÄTTRINGSFÖRSLAG 8
4 SLUTSATSER 9
Bilaga 1 - PROVTAGNING 1 10
Bilaga 2 - PROVTAGNING 2 11
Bilaga 3 - TÖMNING 12

1 INLEDNING

Det projekt som ligger till grund för den här rapporten har drivits av VA SYD i samarbete med Planbo Projekt AB och LK Systems. VA SYD ansvarar för bland annat insamling av hushållsavfall i Malmö stad. Planbo Projekt AB ägde under projekttiden den aktuella fastigheten. LK Systems tillverkade sedimentationstanken. Projektet har delfinansierats av Svenskt Gastekniskt Center.

1.1 BAKGRUND

VA SYD ansvara för avfallshanteringen i Malmö stad och Burlövs kommun. Under 2006 gjordes en inventering av mängderna matavfall som årligen alstras i de två kommunerna. Totalt alstras det ca 35 000 ton, varav storkök och restauranger antas ge upphov till ca 4 000 ton. Målet är att samla in 35 % av matavfallet till biologisk behandling. I slutet av 2010 samlades ca 6 % in. Den slogan som VA SYD använder i sin kampanj lyder ”10 kg matavfall ger så mycket biogas att man kan köra en bil över en mil”. Matavfallet har med andra ord en stor biogaspotential. För att nå hela vägen fram till 35 %-målet behövs flera olika verktyg och styrmedel. Ett sådant verktyg är attraktiva insamlingssystem.

I Malmö och Burlöv har flera olika alternativ för insamling av matavfall testats:

- Kompost. Kompostmaskiner var populära i slutet av 1990-talet och början av 2000-talet, framförallt hos bostadsrättsföreningar, koloniområden och skolor med miljöintresse. Idag finns få kompostmaskiner kvar, framförallt på grund av att det är svårt att få avsättning för den färdiga jorden men även för att de är relativt arbetskrävande.
- Sopsug. Utsortering av matavfall i sopsug sker idag bara i V Hamnen i Malmö och har funnits sedan bomässan Bo01. Det är ett system som kräver stor investering och som egentligen bara är applicerbart vid nybyggnation. Dolda system som sopsug och underjordsbehållare kräver mycket information för att kvaliteten på det utsorterade avfallet ska bli god.
- Underjordsbehållare. Underjordsbehållare är liksom sopsug ett yteffektivt insamlingssätt. Det har gjorts försök med insamling av matavfall i underjordsbehållare men på grund av läckage av lakvatten har den insamlingen tillfälligt stoppats. Utvecklingsarbete pågår för att få behållarna täta.
- Kärl. Det vanligaste insamlingssättet för utsorterat matavfall är i konventionella sopkärl. I Malmö har man beslutat att matavfallet ska läggas i papperspåsar innan det slängs i de därför avsedda kärlen. Bruket att papperspåsar och kärl är väl utbrett i Sverige och väl beprövat. Trots det finns det önskemål från brukarna om förbättrad hantering. Till exempel finns det en rädsla kring att påsen inte ska hålla eller att avfallet ska orsaka olägenhet under den varma årstiden. Detta är framförallt oro som framförs av boende. Från storkök och restauranger handlar det mer om platsbrist i kök och soprum samt önskemål om en effektiv hantering i ett yrke där man jobbar väldigt fort.
- Avfallskvarn kopplad till tank. Intresset för avfallskvarnar har blivit stort de senaste åren, både i hushållskök och i storkök, framförallt eftersom det är ett enkelt, hygiensikt och effektivt sätt att hantera sitt matavfall på. Men i Malmö liksom i flera andra kommuner är det inte tillåtet att skicka det malda avfallet ut på avloppet. Lösningen är då att koppla kvarnen till en uppsamlingstank. Systemet med kvarn till tank är positivt

både för brukaren och ur miljösynpunkt. En jämförelse mellan insamling av matavfall i avfallskvarn till tank och konventionell insamling i papperspåse visar att malet avfall i tank ger en högre metanproduktion per kg avfall[1]. Olika typer av tankar har testats:

- På Sofielundsskolan och på IKEA finns ett system från Envac med sluten tank med avvattning. Systemet är relativt dyrt och tanken tar en del plats.
- I två bostadsfastigheter på Bo01 och i Turning Torso finns ett system med kvarn kopplad till sedimentationstank. Tanken på Bo01 utvärderades i ett examensarbete från Lunds tekniska högskola[2]. Resultaten därifrån var goda. Den aktuella tanken har däremot inte testats på restaurang eller storkök tidigare.

Vi ville i det här projektet gå vidare med att utveckla konceptet med sedimentationstank i storkök. Storkök är ålagda att installera fettavskiljare. En fettavskiljare bygger på samma koncept med flotation och sedimentering som det tankar som testats på Bo01 och Turning Torso. Det skulle därför vara fullt möjligt att kombinera en fettavskiljare med uppsamling av malt matavfall. Detta skulle kunna bli ett effektivt sätt att samla in matavfall. Det skulle kunna innebära färre tömningstransporter, lägre hämtkostnader och effektivare utnyttjande av yta. Att koppla kvarn i restaurang till befintlig fettavskiljare har provats i ett projekt i Göteborg[3]. Resultaten från det försöket visar att slamdelen i en konventionell fettavskiljare är underdimensionerad.

På kvarteret Rosen i Malmö (fd Saluhallen) finns idag två restauranger, Johan P och TGI Friday. Rosens placering centralt i gamla stan i Malmö gör att det ställs höga krav på att effektivisera både avfallsutrymme och avfallstransporter. Om detta kan kombineras med ett avfallssystem med hög användarvänlighet, så är möjligheterna mycket goda för att optimera utsorteringen av matavfallet och därmed både öka tillgången på rötbart material till biogas och samtidigt minska restavfallsmängderna.

På kvarteret Rosen fanns redan tidigare en installation med kvarnar och tank. Den tidigare tanken var helt sluten och utan någon avvattning. Detta i kombination med att vattentillförseln vid malningen var manuell gjorde att tanken fylldes fort och behövde tömmas två gånger i veckan. Detta blev ett problem både ekonomiskt och miljömässigt. Dessutom blev det reaktioner från kringboende på de täta transporterna.

1.2 SYFTE

Syftet med det här projektet var att på kv Rosen skapa ett demonstrationsobjekt för effektiv utsortering av matavfall i storkök, d.v.s. avfallskvarn kopplad till sedimentationstank. Vårt mål var att bygga upp ett system för matavfallsinsamling som är attraktivt för storköken, både ekonomiskt och praktiskt, och på så vis samla in mer matavfall till biogasproduktion.

---

1 B. Appelqvist m fl. A Novel Use of Food Waste Disposers as a way of Increasing the Sustainability of the Wastewater System

2 C Lövstedt & P Norlander, Avdelningen för Vattenförsörjnings- och Avloppsteknik, Lunds Universitet, 2002. Undersökning av köksavfallskvarnar i ett separat system i Västra hamnen, Malmö. Insamlingssystemet och rötningsprocessen

3 Avfall Sverige, 2009. Utvärdering av funktion på slam- och fettavskiljare Star Bowling, Göteborg. Rapport B2009:04

De två restaurangerna Johan P och TGI Friday hade sedan tidigare avfallskvarnar kopplade till en sluten tank. Eftersom transporten av det malda avfallet till tanken kräver mycket vatten fylldes den slutna tanken mestadels med vatten och tanken tömdes två gånger i veckan. Detta var ohållbart både ur miljö- och kostnadssynpunkt. Med det här projektet ville vi istället placera dit en tank med bräddavlopp och på det viset öka TS-halten och därmed minska tömningstransporterna. Vi ville dessutom låta tanken fungera som fettavskiljare.

2 METOD

2.1 FUNKTIONSBESKRIVNING

Från kvarnarna, som finns placerad i respektive restaurangkök, transporteras det malda avfallet med hjälp av vatten med pump och självfall till tanken (se figur 2.1 och 2.2) som finns i källarplan. Eftersom tanken även är tänkt att fungera som fettavskiljare är det förberett för att kunna koppla in samtliga köksavlopp till tanken. Tanken är uppdelad två fack. I det första och större slamfacket sedimenterar matavfallet till botten. Vattnet rinner sen över en kant och in i nästa fack som avskiljer fett och flytande slam genom flotation. Vattnet rinner därefter under en utsläppsskärm ut på spillvattenledningen. Funktion är alltså den samma som i en fettavskiljare, skillnaden är att slamfacket är större än normalt.

Figur 2.1. Sedimentationstank

2.2 FÖRBEREDELSER/INSTALLATION

Det fanns sedan tidigare ett system med kvarnar, pumpar, ledningar och gemensam uppsamlingstank i de två restaurangerna. Kvarnar och pumpar bedömdes fungera tillfredsställande varför det bara var tanken och i förlängningen eventuellt även ledningarna som skulle bytas ut.

Storleken på den nya tanken dimensionerades dels utifrån antagna mängder matavfall dels utifrån det utrymme som fanns att tillgå i källarplan. Tanken är en s.k. NG 7 från LK Systems och är ca 2,5 m lång, 1,4 m hög och 0,8 m djup. Volymen i slamfacket är på ca 1,8 m^3.

Att på en och samma gång koppla om de två restaurangernas totala köksavlopp (som före projektet gick till varsin fettavskiljare) och kvarnarna till en gemensam tank visade sej vara ett stort ingrepp vilket var svårt att göra under restaurangernas högsäsong. Det beslutades därför att dela upp inkoppling i två skeden. I det första skedet kopplades matavfallskvarnarna om

från den gamla till den nya tanken. I ett senare skede, under lågsäsong, skulle resterande köksavlopp kopplas på.

2.3 PROVTAGNING

Tanken togs i bruk den 1 juli 2010. Provtagningen startade en vecka senare. Prover togs till en början veckovis. Efter tre veckor uppstod driftproblem med en av kvarnarna varför provtagningen fick ett längre uppehåll.

Vid provtagning användes den så kallade Winckler-metoden som innebär att plexiglasrör försiktigt förs ner lodrätt i tanken. När röret når botten försluts det nertill. På detta sätt får man ut ett tvärsnitt av innehållet i tanken och man kan mäta mängden sedimenterat slam och mängden flytande slam/fett. Winckler-prov togs i alla tre luckorna. Det två första luckorna leder båda till slamfacket. Genom att ta två prover i slamfacket får man en bild av hur slammet sedimenterar. I lucka tre tas prov från fettfacket. Dessa prover tas för att se hur avfallet samlas i tanken och för att bedöma tömningsintervall.

Uppställda krav från tanktillverkaren och VA SYD säger att höjden på det sedimenterade slammet i lucka 3 max får vara 20 % av höjden mellan botten och utsläppsskärmen för att säkerställa att inget slam spiller ut på avloppet.

Figur 2.2. Sedimentationstank - provtagningspunkter

Förutom mätning av slammängderna har det även tagits prov på tankinnehållet för kemisk analys där man har tittat på TS, VS, pH, och fetthalt. Syftet var bland annat att titta på avfallets kvalitet och bedöma hur länge avfallet kan förvaras i tanken utan att nedbrytning startar. Prover för kemisk analys är tagna ur lucka 1.

3 RESULTAT

3.1 TANKENS FUNKTION

3.1.1 Winckler-prov

Vid första provtagningen hade tanken varit inkopplad en knapp vecka. Det fanns redan mycket avfall i den. När provröret fördes ner i lock 1 trängs en del av avfallet undan vilket betyder att det flytande slammet var något tjockare än vad provet anger. Slam på både botten och topp var tjockt i konsistensen.

I lock 2 (samma fack som lock 1) var avfallet mer upplöst med vatten, det hade inte riktigt samma tjocka konsistens. Provet visade på större mängd slam, men slammet hade en annan karaktär med lägre TS-halt. I lock 3 (fett-facket) fanns väldigt lite slam. Resultaten från först provtagningen visas i figur 3.1.

Resultaten från andra provtagningen syns i figur 3.2. Nu hade tanken varit inkopplad i två veckor och det kunde konstateras att tanken var full. I lock 1 fanns nästan ingen vattenfas. Slamfasen på toppen och botten var tjock och gav kraftigt motstånd vid provtagning. Slammet i lock 2 var liksom förra gången tunnare än slammet i lock 1, TS-halt var lägre och mer finmalet. I lock 3 kunde man nu se ett tunt lager slam på ytan, vilket hade börjat mögla.

Figur 3.1 och 3.2. Resultat från första och andra provtagningen. Blått är sedimenterat slam, vinrött är vattenfas och gult är flytande slam/fett.

Provtagningen visar att matavfallet sedimenterar väl i första facket och att enbart mindre mängder smiter över till fettfacket. Detta tyder på att avfallet verkligen samlas upp såsom tänkt. Tanken är helt full efter två veckor vilket betyder att det blir större volymer matavfall än vad som hade beräknats. Detta betyder också att övrigt köksavlopp som idag går till fettavskiljarna inte kan kopplas på eftersom det skulle överbelasta tanken.

3.1.2 Tömning

Det finns en fast sugledning ute från gatan, där slambilen stannar, in till tanken. Sträckan är ca 30 meter. Nere vid tanken kopplar chauffören på en slang så att sugningen görs manuellt. Genom att inte tömma med fast sugledning blir tanken bättre tömd och framförallt riskeras ingen

s.k. ”kaka” av fast matavfall lämnas kvar i tanken. Mot slutet av tömning måste chauffören spola med vatten för att få tanken ren. Det bedöms inte vara ett problem med det extra vattnet eftersom TS-halten på det tömda avfallet är så pass hög. Tömningen fungerar bra. Efter tömningen återfylls tanken med vatten för att säkerställa funktionen.

3.1.3 Kemisk analys

	19 aug [1)]	2 sep [2)]	11 nov [2)]
TS (%)	28,1	19,5	9,7 [3)]
VS (% av TS)	98,5	98,2	97
pH	4,62	5,54	4,71

1) En vecka efter tömning
2) Två veckor efter tömning
3) Då provet har stått kylt har det varit svårt att få ut stora fettklumpar ur dunken, vilket kan göra att TS-halten är lägre än den borde ha varit.

TS-halterna i slammet är högt vilket är mycket positivt. I de sedimentationstankar som testats på flerfamiljshus har det varit svårt att få upp TS-halterna. Där har det legat på allt från 0,5 till 10 %. Även VS-halten är hög vilket visar på väldigt hög kvalitet på avfallet. PH-värde ligger något lågt vilket är normalt för källsorterat matavfall. Jämfört med pH-värdet i befintliga tankar är det fullt jämförbart.

Provet taget den 2 september innehåller 81 % fett (% av TS) vilket är väldigt högt. Ytterligare ett prov för att kontrollera fetthalten togs den 11 november, även den här gången var fetthalten hög, 88 %. Den höga fetthalten i slammet tyder på att tanken fångar upp fettet mycket bra. Prover tagna på restaurangernas respektive fettavskiljare visar att även de är relativt tungt belastade vilket antas tyda på att kvarnen inte används felaktigt som fettavstjälpning. Det är mer troligt att det finns stora mängden fett i matavfallet från restaurangerna.

3.2 EKONOMI

3.2.1 Investeringar

Den totala kostnaden för tank och ledningar inkl installation uppgick till 161 274 kr inkl moms och var fördelade enligt följande:
Inköp av tank: 43 750 kr
Ledningar samt installation: 117 524 kr

Installationen fördyrades av att en pump från en av kvarnarna gick i sönder och behövdes bytas ut.

3.2.2 Driftskostnader

Tanken töms två gånger i veckan. Årskostnaden för tömning och behandling är enligt 2010 år avfallstaxa 39 598 kr (inkl moms). Till detta kommer kostnader för underhåll, vilket inte har undersökts i det här projektet.

Om motsvarande mängd matavfall hade samlats in i kärl skulle årskostnaden vara ca 12 000 kr/år (inkl moms). I det priset är säckar för hanteringen i köket inräknade.

Det ska förtydligas att VA SYDs taxa tydligt subventionerar matavfallsinsamling i kärl. Insamling av matavfall i tank subventioneras inte på motsvarande sätt i 2010 års taxa.

3.3 NY TÖMNINGSTEKNIK

Det var planerat att projektet även skulle testa en ny tömningstekniknik för att höja TS-halten i det hämtade avfallet. Detta eftersom det har varit relativt låga TS-halter i de tankar som testats på flerfamiljshus. Genom att ”dammsuga” botten på sedimenterat slam och ytan på den flytande fasen och därmed lämna kvar själva vattenfasen skulle mindre mängder vatten transporteras och TS-halten höjas i den insamlade avfallet. Men eftersom tanken fungerar över förväntan och TS-halten är så pass hög så har det varken varit nödvändigt eller möjligt att testa den här tömningstekniken.

3.4 FÖRBÄTTRINGSFÖRSLAG

Om den här typen av sedimentationstank ska fungera som både fettavskiljare och sedimentationstank för matavfall måste dimensioneringen vara generös. Utformningen med stort slamfack och mindre fettfack tycks fungera väl eftersom både fett och slam samlas upp. Det har inte gjorts några mätningar på utgående vatten från tanken. Det görs normalt inte på fettavskiljare i Malmö eftersom man förlitar sej på Winckler-metoden. Men sådana mätningar hade varit intressanta liksom filmning av utgående ledning som komplement.

Driftskostnaderna, d.v.s. för tömning och behandling av avfallet, skulle behöva sänkas. Förutom högre driftskostnader på kvarn och tank jämfört med kärl så ska det dessutom göras en investering. För att motivera den här investeringen kan man trycka på bekvämlighet, hygien m.m. men det bör även finnas en driftsekonomi som kan matcha den konventionella lösningen med kärl.

Vid provtagningen kunde man se att ytan hade börjat mögla efter två veckor. Det finns dock inga tecken på att nedbrytningen hade startat. De tankar som finns hos flerfamiljshus töms var fjärde vecka och inte heller där har man sett tecken på nedbrytning, inte heller mögel på ytan. Dessa tankar ligger nedgrävda i mark, utomhus. Rosens tank är placerad i källare med rumstemperatur. Det är troligt att temperaturen påverkar hur länge avfallet kan stå mellan tömningarna. En vidare undersökning kring temperaturen hade varit intressant att göra.

4 SLUTSATSER

Syftet med det här projektet var att skapa ett demonstrationsobjekt för effektiv utsortering av matavfall i storkök, där en tank för uppsamling av matavfall kombinerades med en fettavskiljare. Detta lyckades tyvärr inte helt eftersom dimensioneringen av tanken visade sej vara för liten. Men det vi kan se från försöket är att sedimentationstanken fungerar mycket bra för uppsamling av både matavfall och fett. Även om köksavloppen inte blev inkopplade till tanken så fångar tanken upp väldigt mycket fett. Det är därför högst sannolikt att med rätt dimensionering skulle tanken fungera som en kombinerad mat- och fettavskiljare.

Tankens funktion för uppsamling av matavfall genom sedimentering och flotation är mycket god. Det har tidigare konstaterats att den fungerar väl för uppsamling av malt matavfall från hushåll och vi vet nu att den är applicerbar även på storkök, vars avfall innehåller mer fett.

Kostnader för tömning och behandling behöver bli mer jämförbara med kostnaderna för den konventionella matavfallsinsamlingen i kärl för att det ska bli intressant att investera i systemet med matavfallskvarn och sedimentationstank. 2010 år avfallstaxa för Malmö stad subventionera kärlhämtning tydligt, medan malt matavfall i tank inte subventioneras.

Det här projektet visar att det finns goda möjligheter att kombinera fettavskiljning med uppsamling av malt matavfall. Det som behövs utvärderas ytterligare är dimensioneringen. Hur dimensioneras tanken för att samla upp både matavfallet och fettet från hela köksavloppet? Det vore även intressant att titta närmare på utgående vatten från tanken, dels på fett och dels på näringsämnen. I det här projektet har vi bara titta på slammängderna för att bedöma tankens tömningsintervall.

Bilaga 1 - PROVTAGNING 1

Bild från provtagningen med Winckler-staven. Här syns det matavfall som inte sedimenterar i tankens första fack.

Tankens utlopp. Skärmen som syns på bilden avskiljer toppslammet i andra fack-et från att åka ut i bräddavloppet. Utgåen-de vatten är fritt från slam vilket tyder på god funktion.

Första provtagningspunkten i första fack-et. Slammet är som ärtsoppa i konsisten-sen.

Bilaga 2 - PROVTAGNING 2

Inkommande material efter två veckor. Tanken är full.

Prov från fack 1. Första facket innehåller så mycket slam att det inte längre finns en påtaglig vattenfas som skiljer det sedmineterade slammet från toppslammet.

Bilaga 3 - TÖMNING

Tömning görs inte via fast sugledning utan via slang.

Inkommande material. Malt matavfall och vatten strömmar in i en nästan helt tömd tank.

SGC Svenskt Gastekniskt Center AB

Scheelegatan 3, 212 28 Malmö ● Tel 040-680 07 60 ● Fax 040-680 07 69
www.sgc.se ● info@sgc.se