

Fett i avloppsnät – kartläggning och åtgärdsförslag

*Godecke Blecken
Maria Viklander
Gilbert Svensson
Annelie Hedström*



Svenskt Vatten Utveckling

Svenskt Vatten Utveckling (SV-Utveckling) är kommunernas eget FoU-program om kommunal VA-teknik. Programmet finansieras i sin helhet av kommunerna, vilket är unikt på så sätt att statliga medel tidigare alltid använts för denna typ av verksamhet.

SV-Utveckling (fd VA-Forsk) initierades gemensamt av Svenska Kommunförbundet och Svenskt Vatten. Verksamheten påbörjades år 1990. Programmet lägger tonvikten på tillämpad forskning och utveckling inom det kommunala VA-området. Projekt bedrivs inom hela det VA-tekniska fältet under huvudrubrikerna:

Dricksvatten
Ledningsnät
Avloppsvatten
Ekonomi och organisation
Utbildning och information

SV-Utveckling styrs av en kommitté, som utses av styrelsen för Svenskt Vatten AB. För närvarande har kommittén följande sammansättning:

Anders Lago, ordförande	Södertälje Kommun
Olof Bergstedt	Göteborg Vatten
Lena Söderberg	Svenskt Vatten AB
Per Fåhraeus	Varbergs Kommun
Carina Färm	Eskilstuna Energi & Miljö AB
Daniel Hellström	Svenskt Vatten AB
Marie Nordkvist Persson	Sydvatten AB
Lars-Gunnar Reinius	Stockholm Vatten AB
Mats Rostö	Gästrike Vatten AB
Bo Rutberg	Sveriges Kommuner och Landsting
Ulf Thysell	VA SYD
Susann Wennmalm	Käppalaförbundet
Fred Ivar Aasand	Norsk Vann, adjungerad

Författarna är ensamma ansvariga för rapportens innehåll, varför detta ej kan åberopas såsom representerande Svenskt Vattens ståndpunkt.

Svenskt Vatten Utveckling
Svenskt Vatten AB
Box 47 607
117 94 Stockholm
Tfn 08-506 002 00
Fax 08-506 002 10
svensktvatten@svensktvatten.se
www.svensktvatten.se

Svenskt Vatten AB är servicebolag till föreningen Svenskt Vatten.

Rapportens titel:	Fett i avloppsnät – kartläggning och åtgärdsförslag
Title of the report:	Fat, Oil and Grease (FOG) in sewer systems – survey and countermeasure suggestions
Rapportnummer:	2010-03
Författare:	Godecke Blecken, Maria Viklander, Gilbert Svensson, Annelie Hedström, Luleå Tekniska Universitet
Projektnummer:	27-118
Projektets namn:	Fett i avloppsnät – problembild och orsakssamband
Projektets finansiering:	Svenskt Vatten Utveckling. Norsk Vann, Luleå kommun, Luleå Tekniska Universitet
Rapportens omfattning	
Sidantal:	70
Format:	A4
Sökord:	Fett, avloppsledning, påbyggnad, drift och underhåll
Keywords:	Fats, Oils, Grease (FOG), sewer system, accumulation, operation & maintenance
Sammandrag:	Matfett orsakar ökande driftproblem i norska och svenska avloppsledningsnät (t.ex. påbyggnad, stopp i ledningen eller korrosion av betongrör). I rapporten inventeras källorna och diskuteras olika åtgärder för att förebygga fettutsläpp som t.ex. installation och drift av fettavskiljare, matfettinsamling eller informationskampanjer.
Abstract:	Fat, Oil and Grease (FOG) cause increasing problems in Swedish and Norwegian municipal sewer systems. In this report the FOG sources are investigated and possible countermeasures are discussed. Examples for those are installation of grease separators, FOG collection and information campaigns.
Målgrupper:	Kommuner, konsulter
Omslagsbild:	Logotyp för Stockholm Vattens informationskampanj, Stockholm Vatten AB, Stockholm
Rapport:	Finns att hämta hem som PDF-fil från Svenskt Vattens hemsida www.svensktvatten.se
Utgivningsår:	2010
Utgivare:	Svenskt Vatten AB © Svenskt Vatten AB

Förord

Informationen som denna rapport förmedlar bygger i stora delar på en enkät som skickats till alla svenska kommuner samt intervjuer med utvalda kommuner och vattenbolag som alla har visat ett stort intresse för projektet och bidragit med sin kunskap och sina erfarenheter.

Arbetet med projektet har huvudsakligen bedrivits av Godecke Blecken i samarbete med Maria Viklander, Gilbert Svensson och Annelie Hedström, samtliga från LTU. Kontaktpersoner på Svenskt Vatten har varit Hans Bäckman och Daniel Hellström. På Norsk Vann har Trond Andersen varit kontaktperson. I referensgruppen ingick Magnus Bäckström (Luleå kommun/Jönköpings kommun), Jens Östlund (SWECO), Ralph Hedenström (Stockholm Vatten), Mathias Salomonsson (Halmstad kommun), Trond Andersen (Norsk Vann) och Geir Henning Hansen (Drammen kommune, Norge).

Mycket information om både problemet och möjliga lösningar har tillförts även av intervjupartners. Särskilt bör nämnas Ann-Charlotte Arnell (Mälarenergi), Ann-Marie Johansson (LEVA i Lysekil), Conny Stensson och Lena Höglund (Uddevalla kommun), Ewa Kjellman (PULS AB, Staffanstorps), Jesper Johansson (Borlänge Energi), Kenneth Johansson (Karlskrona kommun), Ralph Hedenström (Stockholm Vatten), Christina Åström (Söderhamn NÄRA) och Ulf Thysell (VA SYD). Dessutom tackar jag alla deltagare på diskussionsmötet i Oslo i maj 2009. Ett stort tack riktas dessutom till alla som har fyllt i enkäten.

Mycket hjälpsam var även Bill Gefroh som berättade om City of Bismarcks (USA) FOG (fat, oil and grease) strategi. Sebastian Förster (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft DWA), H.Behrke (Wasserverband Eifel-Rur) och Bettina Schürmann (RWTH Aachen) berättade om fettproblematiken i Tyskland. Beate Kunze (Berndt GmbH, Tyskland) samt Christian Callegari (Abwasserverband Hall/Fritzens, Österrike) och Edgar Pichler (Abfallwirtschaft Tirol Mitte GmbH, Österrike) har bidragit med mycket information om Öli, ett fettinsamlingsprojekt i Österrike och Bayern. Jürgen Ulmer (Umweltverband Vorarlberger Gemeindehaus, Österrike) tillhandahöll en vetenskaplig rapport om återvinningsmöjligheter för insamlat fett. Lincoln Quilliam som var utbytesstudent på LTU har bidragit med en internationell litteraturstudie som del av en projektkurs. Till stor hjälp var även alla som gav tillstånd att publicera bildmaterialet i denna rapport.

Sist vill vi naturligtvis tacka Svenskt Vatten Utveckling, Norsk Vann, Luleå kommun och Luleå Tekniska Universitet. Utan ert finansiella stöd hade denna rapport aldrig blivit av.

Ett stort tack till er alla!

Luleå, november 2009.

*Godecke Blecken, Maria Viklander,
Gilbert Svensson, Annelie Hedström*

Bilder publicerade med tillstånd av Stockholm Vatten, Sverige (Titel, Bilaga B-2), PULS AB, Staffanstorps, Sverige (Figur 5-2, 5-4), Odin Maskin, Gressvik, Norge (Figur 7-1), Berndt GmbH, Oberding, Tyskland (Figur 7-5), Bohuslänningen, Uddevalla, Sverige (Figur 7-9), City of Lakeport, USA (Figur 7-11), San Antonio Water Systems, USA (Figur 7-11), City of Bismarck, USA (Figur 7-11), LEVA i Lysekil AB, Lysekil, Sverige (Bilaga B-1), Borlänge Energi, Sverige (Bilaga C).

Samtliga resterande figurer: Godecke Blecken, Luleå Tekniska Universitet, Luleå, Sverige.

Innehåll

Förord	3
Sammanfattning	6
Abstract	7
1 Bakgrund.....	8
2 Syfte.....	9
3 Arbetsmetodik	10
3.1 Enkät	10
3.2 Intervjuer.....	10
3.3 Litteraturstudie	10
3.4 Internationella kontakter	11
4 Lagar och krav.....	12
5 Problemet	14
5.1 Egenskaper hos fett i ledningsnät.....	14
5.2 Påbyggnad.....	15
5.3 Ledningsmateriallets betydelse för fettpåbyggnad	17
5.4 Pumpstationer	18
5.5 Korrosion	18
5.6 Reningsprocess.....	19
5.7 Tidsperspektiv	19
6 Källor.....	21
6.1 Verksamheter.....	21
6.2 Privata hushåll	22
6.3 Matvanor.....	23
7 Åtgärder	25
7.1 Fettavskiljare.....	25
7.2 Fettinsamling	31
7.3 Återvinningsalternativ	34
7.4 Gränsvärde för fett i avloppsvatten som släpps ut.....	36
7.5 Informationsspridning	37
7.6 Mikroorganismer/enzym.....	41
8 Internationella erfarenheter och problem	43
9 Framtida forskning	45
Referenser.....	46
Bilagor.....	50

Sammanfattning

Matfett och -olja som släpps ut till avloppsnätet kan orsaka driftproblem. Denna enkätstudie har visat att nästan alla kommuner i Norge och Sverige upplever problem på grund av fett. Dessa beror främst på fettpåbyggnad på ledningsväggarna som minskar rördiametern vilket kan leda till bräddning av avloppsvatten. Påbyggnad uppträder ofta i pumpstationer eller svackor. Fettpåbyggnad beror på förtvålning av matfettet. Dessutom gynnar fettsyror korrosionen av betongrör. Fettet kan även påverka reningen på reningsverket samt bidrar till dåliga arbetsmiljöer.

Målet för VA-verksamheten måste alltså vara att förebygga fettutsläpp till nätet redan vid källan innan fettet släpps ut till nätet. Källorna är både livsmedels-/matfetthanterande verksamheter samt privata hushåll.

I rapporten diskuteras olika åtgärder för att förebygga fettutsläpp. Fettavskiljare är vanliga för verksamheterna. Dock saknar en hel del verksamheter avskiljare och ofta underhålls de inte tillräckligt bra. En otillräcklig tömningsfrekvens och -uppföljning har identifierats som ett vanligt förekommande problem. Fettinsamlingen finns i både Sverige och Norge för verksamheter. Försök pågår med fettinsamling för hushållen och erfarenheter från till exempel Österrike visar att detta kan vara en framgångsrik åtgärd. Även fettinsamlingsmängder från verksamheterna kan öka. Insamlat fett(-slam) är en värdefull resurs som kan användas som råvara eller energibärare (eldning, biobränsle, rötning). Gränsvärden för fett som släpps ut till nätet sätts upp av många kommuner dock kontrolleras utsläppen inte särskilt ofta. I vissa fall är gränsvärdena orimligt låga och ett värde av minst 150 mg/l rekommenderas. Alla dessa åtgärder måste åtföljas av informationsspridning till både verksamheter och allmänheten.

Abstract

Fat oil and grease (FOG) from food preparation can cause severe problems if it is discharged to the municipal sewer network. A survey among Swedish and Norwegian municipalities has shown that nearly all respondents experience FOG-related problems. The most common problem is FOG accumulation connected to the sewer pipes which decreases the pipe capacity and may lead to sewer overflows. FOG accumulation occurs especially at lift stations and depressions. FOG deposits are often made up of saponised FOG. The fatty acids promote furthermore corrosion of concrete pipes. FOG can even impact waste water treatment and might cause severer working conditions.

The aim for the water suppliers has thus to be an effective FOG source control before FOG is discharged to the sewer network. Sources are both commercial establishments and residential sewer customers.

In this report different source control measures are discussed. Grease interceptors are commonly used for commercial FOG sources. However, a number of them lack a grease interceptor and quite often operation and maintenance is deficient. An insufficient frequency of emptying and a lack of supervision have been identified as a common problem. FOG collection systems for commercial FOG producers exist in both Sweden and Norway. Collection systems for private households are currently in a test phase and experiences from among others Austria are promising. Even the collected amount of FOG could presumably be increased. Collected FOG and FOG slurry from interceptors is a valuable resource which can be used as raw material in the chemical industry or as an energy source (combustion, biodiesel, fermentation). Threshold values for FOG discharges are set up commonly by municipalities. However, even here supervision is often insufficient. Often, the threshold values are inadequately low and a value of at least 150 mg/l is recommended. All those measures have to be supported by information campaigns which aim on both commercial and private customers.

1 Bakgrund

På senare år har norska och svenska kommuner upplevt ökande problem med påbyggnad av fett i avloppsledningsnät. Fettavsättningar kan leda till fler stopp i spillvattenledningsnäten. Dessutom orsakar fettavsättningarna höga kostnader och arbetsmiljöproblem. Det finns olika åsikter om varför fettproblemen ökat och vilka åtgärder som krävs.

Hösten 2008 påbörjades en studie av en projektgrupp på Stadens Vatten vid Institutionen för samhällsbyggnad på Luleå tekniska universitet (LTU) för att närmare undersöka dessa problem. Projektet finansierades från början av Svenskt Vatten Utveckling, Luleå kommun och LTU. I december 2008 blev även Norsk Vann medfinansierare i projektet.

2 Syfte

Syftet är att beskriva fettrelaterade problem i avloppsnäten, att undersöka och kartlägga källor samt att redovisa möjliga åtgärder. Följande frågor ska besvaras:

1. Hur stora är problemen på grund av fett i det allmänna avloppsledningsnätet och hur har fettproblemen utvecklats under de senaste decennierna?
2. Varifrån kommer fettet?
3. Vilka åtgärder/aktiviteter har varit framgångsrika för att minska fettproblemen?
4. Vad kan kommunerna göra för att undvika/förebygga fettutsläpp till nätet?

3 Arbetsmetodik

3.1 Enkät

En enkät skickades ut till VA-ansvaringar vid samtliga Svenska kommuner i september 2008 och till Norska kommuner och företag inom VA-branschen i december 2008. Innan dess hade enkäten testats i en kommun. Adressaterna fick tre veckor på sig för att svara och en påminnelse skickades ut efter varje vecka. I andra påminnelsen till svenska kommuner uppmuntrades särskilt de kommuner som inte upplevde några problem med fett i avloppssystemet att svara eftersom vi vid denna tidpunkt inte hade något svar från en sådan kommun.

Enkäten bestod av fyra delar: problembeskrivning, källor, problemlösningar och tidsperspektiv (Bilaga A). Dessutom hade adressaterna möjlighet att ge egna kommentarer. Respektive kommun och kontaktperson registrerades. Enkäten bestod av en blandning av flervalsfrågor och frågor med fritextsvar.

Av de 290 svenska kommunerna svarade 102 (35 %) och av cirka 100 norska kommuner svarade 38 stycken (Bilaga A).

3.2 Intervjuer

Baserat på enkätsvaren har representanter från ett urval Svenska kommuner och företag intervjuats, som har upplevt stora problem med fett i avloppsledning och/eller som har satsat mycket på problemlösningar med mera. Följande kommuner och företag har intervjuats (med respektive referens som används i rapporten):

- Borlänge Energi (J. Johansson, 2009)
- Karlskrona kommun (K. Johansson, 2008)
- Luleå kommun (Bäckström, 2008)
- LEVA i Lysekil AB (Erlandsson, 2009)
- VA SYD, Malmö (Thysell, 2008)
- PULS AB, Staffanstorps (Kjellman, 2008)
- Stockholm Vatten, (Hedenström, 2009)
- Uddevalla kommun (Höglund et al., 2009)
- Mälarenergi, Västerås (Arnell et al., 2009)

I Norge har det inte genomförts lika omfattande intervjuer utan information och synpunkter har samlats in på ett möte i Oslo med deltagare från norska kommuner och företag. Resultaten från intervjuerna anges i texten med Norsk Vann (2009) som referens.

3.3 Litteraturstudie

En internationell litteraturstudie har genomförts som ett studentprojekt (Quilliam, 2008). Studien redovisar detaljerat internationella vetenskapliga artiklar, juridik och beskriver ett stort urval av möjliga åtgärder. Resultaten av litteraturstudien har inarbetats i denna rapport.

3.4 *Internationella kontakter*

Projektgruppen har haft kontakt med en rad kommuner i Tyskland, Österrike och USA, RWTH universitet Aachen (Tyskland), Water Research Institute (UK) och Portsmouth University (UK) för att få information om fettproblematiken och framgångsrika åtgärder i ett internationellt perspektiv.

4 Lagar och krav

Enligt lagen om allmänna vattentjänster (SFS 2006:412) är VA-abonnten vanligtvis fastighetsägaren om inte VA-huvudmannen har tecknat avtal med någon annan än fastighetsägaren (2§ och 5§). Med fastighetsägare jämställs tomträttsinnehavare och arrendator. 5§ avser till exempel hyresgäst, branschen rekommenderar inte att ta in hyresgäst som direkt VA-abonntent utan alltid ha kvar fastighetsägaren som i grunden ansvarig och avgiftsskyldig. Detta är viktigt i sammanhanget med fettutsläpp eftersom det i många fall är fastighetsägaren som är ansvarig för till exempel installation av fettavskiljare även om han/hon inte driver verksamheten som släpper ut fett. Detta underlättar arbetet för VA-huvudmannen eftersom kontaktpersonen är alltid samma även om verksamheten byter ägare. Dock kan det vara viktigt för VA-huvudmannen att hålla också kontakt med verksamhetsutövaren för att sprida information om fetthantering med mera.

Även om en fastighetsägare inom den allmänna VA-anläggningens verksamhetsområde har rätt att använda VA-anläggningen (16§), är huvudmannen inte skyldig att koppla en fastighet till VA-anläggningen eller låta den vara kopplad om fastighetens VA-installation har väsentliga brister (18§). Dessutom får en fastighetsägare inte tillföra avloppet ämnen som kan orsaka skador på ledningsnätet eller försämra anläggningens funktion, som försvårar driften av anläggningen eller orsakar andra olägenheter för huvudmannen eller någon annan (§21). Dessa paragrafer är viktiga för fettproblematiken eftersom en bristande fettavskiljare är en betydande brist i VA-installationen i vissa verksamheter och utsläpp av fett till ledningsnätet är ett ämne som orsakar skador och driftproblem. Vattentjänstlagen ger VA-huvudmannen alltså stora befogenheter att driva igenom åtgärder för att minska fettbelastningen. En konsekvens kan slutligen bli att stänga av eller minska vattenförsörjningen (§43) eller att till och med koppla bort fastigheten (§18). Om en skada inträffar på grund av att en fastighetsägare inte har uppfyllt sina skyldigheter enligt vattentjänstlagen skall fastighetsägaren ersätta skadan (§47). Skador som orsakats av fettutsläpp fett omfattas av denna paragraf men i praktiken är det svårt att knyta skadan eller utsläppet till just en enskild fastighet.

Även i Svenskt Vattens rekommendationer för ABVA (Svenskt Vatten, 2007) påpekas det att VA-huvudmannen inte har någon skyldighet att ta emot avloppsvatten om dess beskaffenhet i väsentlig mån avviker från hushållspillvatten. Bland ämnen som fastighetsägare inte får tillföra VA-systemet nämns det bland annat "fett i större mängd" och ett gränsvärde av ≤ 150 mg/L rekommenderas.

Fett i större mängder är avfall (avfallskategori 20 01 25 Ätlig olja och ätlig fett, SFS 2001:1063, bilaga 2). Enligt miljöbalken (SFS 1998:808) skall den som innehar ett avfall "se till att avfallet hanteras på ett hälso- och miljömässigt godtagbart sätt". Detta medger givetvis inte att fett spolats ner i avloppsnätet.

Enligt rekommendationerna för ABVA (Svenskt Vatten, 2007) är fastighetsägaren skyldig att anmäla verksamhet som kan inverka på avloppsvattnets sammansättning, att bekosta nödvändig provtagning med mera samt att föra journal över verksamheten. Även om en hyresgäst bedriver verksamheten ligger det alltså i fastighetsägarens intresse att bestämmelserna följs eftersom denne är ansvarig mot VA-huvudmannen enligt vattentjänstlagen (SFS 2006:412).

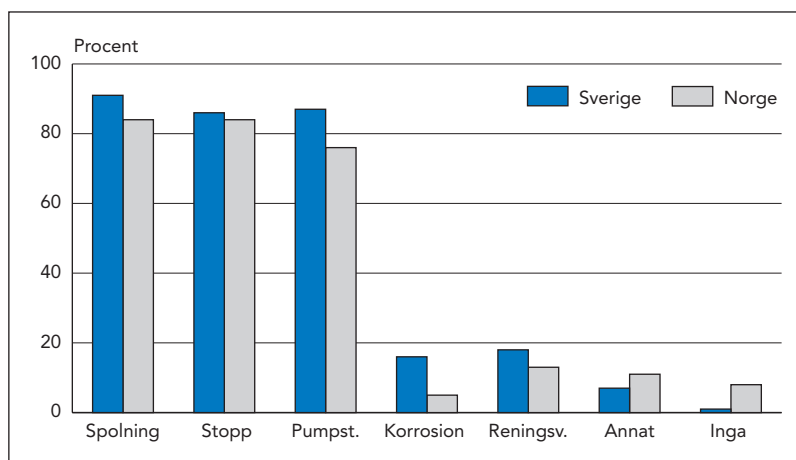
I rekommendationerna för information till fastighetsägare nämns att fettavskiljare kräver regelbunden tillsyn och ska tömmas så ofta att de alltid fyller avsedd funktion (Svenskt Vatten, 2007). Utöver VA-huvudmannen har miljökontoret såsom tillsynsmyndighet enligt miljöbalken (SFS 1998:808) ett tillsynsansvar angående skötseln av fettavskiljare samt installering av sådan. Miljökontoret utöver tillsynen direkt gentemot den som bedriver en verksamhet. Detta är av betydelse när denne och fastighetsägaren inte är samma eftersom miljökontoret kan ställa krav på verksamhetsutövaren (som VA-huvudmannen i regel inte har något avtal med, utan med fastighetsägaren tillika med VA-abonnent, se ovan).

5 Problemet

Trots uppmaningen till kommunerna och företagen att svara på enkäten även om de inte upplevde problem med fett, var det bara en kommun i Sverige (Ydre kommun) och tre i Norge (Eide, Sarpsborg och Rana) som inte alls upplever problem med fett. I Ydre förklaras detta med att Ydre bara är en liten kommun med ett fåtal abonnenter. De få restauranger som finns har fettavskiljare som kontrolleras regelbundet. Rana kommun upplevde problem på 1980-talet, men enligt egna uppgifter upphörde/löstes detta när krav på fettavskiljare infördes. Sarpsborg har enligt egna uppgifter troligtvis inga verksamheter som hanterar större mängder fett. Detta verkar dock osannolikt med hänsyn till stadens storlek.

Alla andra kommuner och företag som svarat på enkäten upplever problem med fett. Således är det 99 % av de 102 kommuner som svarat i Sverige och 92 % i Norge (av 38 kommuner och företag som svarade) som har problem med fett.

Av dessa kommuner och företag tycker de flesta att fettet framför allt orsakar behov av spolning, stopp i ledningar samt problem på grund av fettavlagring i pumpstationer. I mindre omfattning upplevs problem med reningsprocessen i reningsverk och ökad korrosion av ledningsmaterialet (Figur 5-1, flera val var möjliga).



Figur 5-1 Problem som kommuner och företag upplever i samband med fett i ledningsnätet i procent av 102 svar (Sverige) och 38 svar (Norge). Enkätfråga 1.1.

5.1 Egenskaper hos fett i ledningsnät

Fetter och oljor är triglycerider bestående av fettsyror bundna till glycerol. Fettsyrorna i matolja och -fett kan variera betydligt i alkylkedjelängd, de kan vara mättade eller omättade och innehålla ett jämnt eller ojämnt antal kolatomer (Wakelin et al., 1997). Fett i avloppsvattnet bidrar betydligt till COD och BOD (Chipasa et al., 2006).

Mero et al., (2007) och Kobylinski et al., (2006) beskriver följande allmänna fysikaliska egenskaper hos fett i ledningsnät:

- stelnar vid vanliga avloppsvattentemperaturer
- klibbigt
- densitet $< 1 \text{ kg/m}^3$ (dvs. fett flyter på vattnet)
- kan vara emulgerat

Eftersom fett i nätet är en blandning av olika sorters matolja och fett från många olika källor kan de fysikaliska och kemiska egenskaperna variera mycket.

5.2 Påbyggnad

Fettet som släppts ut till ledningsnät stelnar framför allt på grund av en lägre vattentemperatur och minskad turbulens i nätet (Ducoste et al., 2009). Ducoste et al. (2009) har undersökt fettprov från olika delstater i USA. De fann att gemensamma egenskaper var en hög vattenhalt och låg densitet samt en styv och porös struktur. En viktig roll för påbyggnaden spelar troligtvis förtvålningssprocesser av fett med oxidationsmedel som bland annat kan finnas i tvätt- och reningsmedel (Ducoste et al. 2009). De fettprover som undersöktes av Ducoste et al. (2009) innehöll nästan uteslutande mättade fettsyror (mest palmitinsyra), omättade fettsyror bidrar alltså inte till påbyggnaden. Denna kemiska process är mest sannolikt orsaken till att fettpåbyggnad upplevs som ”hård som betong”. På grund av förtvålningen bidrar även flytande oljor till fettpåbyggnaden.

Eftersom denna påbyggnad är klibbig och rörmaterialet hydrofob/oleofilt fastnar fett lätt och mycket fast på rörväggarna. På grund av fettets klibbiga konsistens innehåller fettpåbyggnad även andra partiklar, sediment och vattenbubblor vilka ökar fettets volym och minskar rördiametern ytterligare (Ducoste et al., 2009).

Fettpåbyggnad uppstår ofta vid svackor, rotinträngning, förändring av ledningsdiametern eller ledningsmaterialet (Ducoste et al., 2009; Höglund et al., 2009; Kjellman, 2008; Mero et al., 2007). I Vestfold fylke, Norge har 85 % av stopp i avloppsledningarna varit relaterad till svackor (Norsk Vann, 2009).

Faktorer som möjligtvis påverkar fettpåbyggnad är:

- mängd av fett i vattnet,
- flöde och dess variation,
- hastighet,
- ledningsmaterial,
- lutning,
- vattentemperatur,
- inläckage.

Dock saknas det studier som undersöker dessa faktorer och deras betydelse i detalj.

Fettpåbyggnad minskar flödeskapaciteten, kan orsaka stopp i ledningen (vilket kan leda till översvämning och bräddning av avloppsvat-

ten), leder till luktproblem och gynnar korrosion av ledningsmaterialet. Stockholm Vatten fick ta hand om 1500 stopp per år i det kommunala ledningsnätet på grund av fettpåbyggnad innan de började satsa på installation av fettavskiljare (Hedenström, 2009). Enligt Tejpar (2003) uppskattade Thames Water att hälften av totalt 100 000 stopp per år orsakades av fettpåbyggnad. I North Carolina, USA berodde cirka 25 % av alla stopp i avloppsledningarna mellan 1998 och 2001 på fett (State of North Carolina, 2002). I Västerås antas det att en tredjedel av stoppen orsakas av fett (Arnell et al., 2009).

Mekanisk borttagning av fett måste ske kontinuerligt eller vid akut stopp i ledningen vilket kräver kapital och energi. Fettpåbyggnad ökar behovet av spolning och kan i vissa fall bara tas bort med hjälp av rotskärare. Till exempel Mälarenergi i Västerås försöker förebygga fettpåbyggnad genom rutinspolning och eventuell skärning i särskilt drabbade ledningssträckor (Arnell et al., 2009). Det kan vara ett problem



Figur 5-2 Fettpåbyggnad i en 500 mm huvudledning och en pumpstation.

att hålla spolustrutningen ren under spolning på grund av fett. I vissa fall kan manuell borttagning av fettpåbyggnad vara nödvändigt. Eftersom fettpåbyggnad luktar kan detta bli ett problem för driftpersonalen.

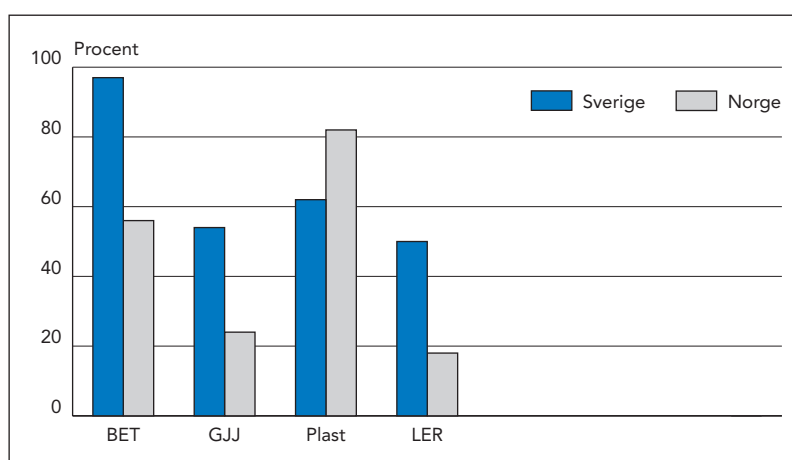
5.3 Ledningsmaterialets betydelse för fettpåbyggnad

Det är i stort sett oklart om/hur ledningsmaterialet påverkar fettpåbyggnad och fettets egenskaper och det finns nästan inga studier publicerade kring detta. Enkäten ger inte heller ett tydligt svar på denna fråga.

I den svenska enkäten fanns möjligheten att välja alternativet att fettproblem uppträder ”i alla ledningar oavsett material”. Detta alternativ har tagits bort i den norska. Hälften av alla svenska kommuner som svarade på denna fråga anser att fettpåbyggnad uppträder i alla ledningar och ungefär lika många anser att problem uppstår främst i betongledningar. Plastledningar, gjutjärnsledningar och ledningar av lergods, som inte används lika ofta i Sverige, nämns mindre ofta (Figur 5-3). Däremot har plastledningar angetts mycket oftare i den Norska enkäten; till och med oftare än betongledningar.

Svaren motsvarar ungefär fördelningen mellan ledningsmaterialen. Därför kan resultatet helt enkelt bero på att de alternativ som finns i respektive kommun har kryssats för därför att fettpåbyggnad observerats oftare i ledningar av material som ofta används.

Enligt Ducoste et al. (2009) sker fettpåbyggnad i USA framför allt i ledningar av lergods och PVC följt av gjutjärns- och betongledningar. Dock skiljer sig fördelningen mellan ledningsmaterialen i USA avsevärt från Sverige. Thysell (2008) anser att fett stelnar mycket fortare i PVC-ledningar jämfört med betongledningar. PVC är mera hydrofobt jämfört med betong och det kan gynna fettpåbyggnad i PVC ledningar. Dock finns det enligt Kjellman (2008) mindre problem i glaserade ledningar och i plastledningar jämfört med betongledningar. Även betongens kondition förmodas kunna spela en roll. Norsk Vann (2009)



Figur 5-3 Ledningsmaterial där fettpåbyggnad uppträder i procent av 102 svar (Sverige) och 34 svar (Norge). Enkätfråga 1.2.

konkluderar att det är svårt att avgöra rörmaterialets betydelse utan mer detaljerade undersökningar.

Om och hur ledningsmaterialet påverkar fettpåbyggnad bör undersökas närmare. Antagligen är det inte bara materialet som spelar roll utan att även en hel del andra faktorer och deras samspel har även betydelse (till exempel ledningens skick, korrosion, råhet, rotinträngning, svackor, förskjutningar med mera).

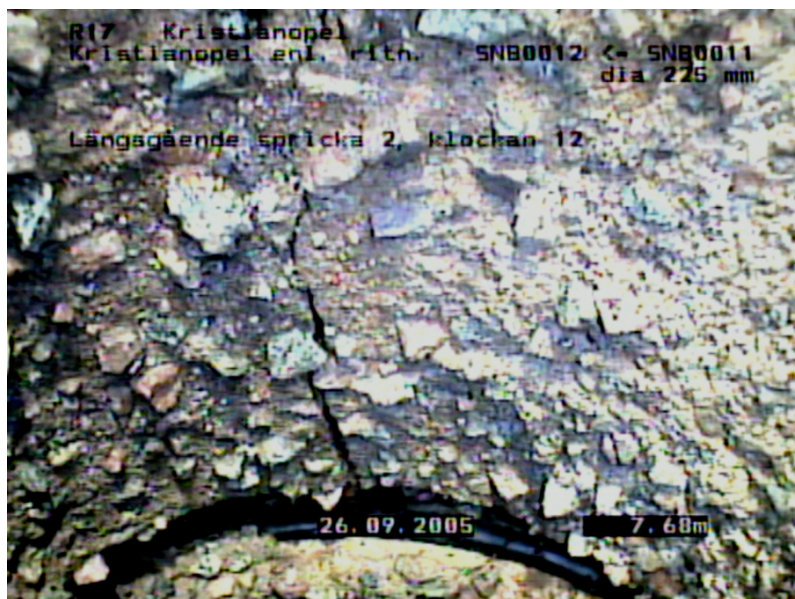
5.4 Pumpstationer

På grund av den relativt långa uppehållstiden i en pumpstation kan vattentemperaturen sjunka. Detta gynnar fettpåbyggnad i pumpstationer. Det kan exempelvis ge problem med fettavlagring på flottörer i pumpstationer, problem med eventuella felmeddelanden från nivåmätare och minskad pumpkapacitet eller ojämn pumpdrift på grund av fettpåbyggnad (Mero et al., 2007) (Enkät svar).

5.5 Korrosion

Eftersom organiskt fett och olja innehåller fria fettsyror gynnas betongkorrosionen under fettpåbyggnad (Zilch et al., 2001). Dessutom kan glyceriderna reagera med kalciumföreningarna i betongen (förtvålning) och betongen löses upp (Zilch et al., 2001). Ansamlad fett kan ge upphov till syrefria förhållanden med bildning av svavelväte som följd. Även svavelväte gynnar korrosion på betongledningarna. Hur mycket fettet bidrar till korrosion av betongledningarna är dock okänt och väl värt att undersöka närmare.

Detta problem nämns inte ofta i enkätsvaren. Det antas bero på att problemet inte är känt eftersom upptäckt korrosion inte kopplas till fet-



Figur 5-4 Korrosion under fettavlagringar i betong (fotot taget vid inspektion efter spolning).

tet. Kjellman (2008) påstår att man har upplevt detta regelbundet både i servis- och huvudledningarna av både gjutjärn och betong och Thysell (2008) anser att korrosion av betongrör ökar under fettpåbyggnad.

5.6 Reningsprocess

Fettkakor som inte fastnat i ledningsnätet kan hamna vid rensvallret i reningsverket. Har fett stelnat kan det tas bort tillsammans med annat material. Problem kan dock uppträda när fett fastnar i gallret så att kapaciteten minskar. Dessutom kan fett blockera sensorer och andra komponenter som det fastnar vid.

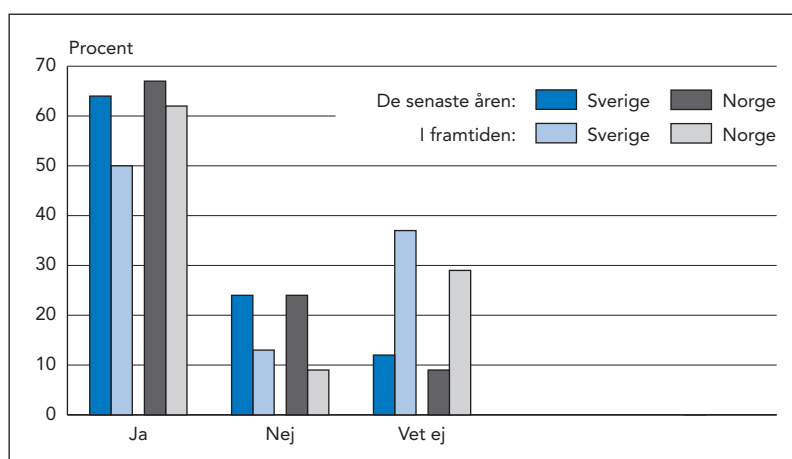
Fettet (lipider) utgör en stor andel av COD i avloppsvattnet (Chipasa et al., 2006). Dock anses behandlingen i det biologiska steget vara bra. Ändå anser Chipasa et al. (2006) att utvecklingen av nya metoder fortfarande behövs för att ytterligare öka reningseffekten av lipiderna. Fettet som är kvar i utgående vatten höjer COD och BOD (Brooksbank et al., 2007).

Ett tjockt flytande fettlager kan minska syreutbyte och därmed aeroba biologiska processer (Brooksbank et al., 2007). Vissa studier tyder på att en förbehandling med enzymer av vatten med extremt höga fetthalter möjligtvis förbättrar den biologiska reningen (till exempel Cammarota et al., 2006).

Målet är dock att så lite fett som möjligt ska komma till reningsverket eftersom problemen kvarstår i ledningarna även om man skulle behandla fett i reningsverket. Ett effektivt uppströmsarbete anses alltså vara mycket viktigare än utvecklingen av nya eller förbättrade reningsmetoder.

5.7 Tidsperspektiv

Problem på grund av fett i ledningsnät har ökat de senaste åren både i Sverige och i Norge. Enligt enkätsvaren anser de flesta att denna trend även kommer att fortsätta i framtiden. Det anges att fettproblematiken



Figur 5-5 Ökning av fettrelaterade problem i avloppssystemet de senaste åren och i framtiden i procent av 62 svar (Sverige) och 34 svar (Norge). Enkätfrågor 4.1 och 4.2.

ökar/har ökat både i städers centrala delar och i bostadsområden (oftast nämns hyreshusområden).

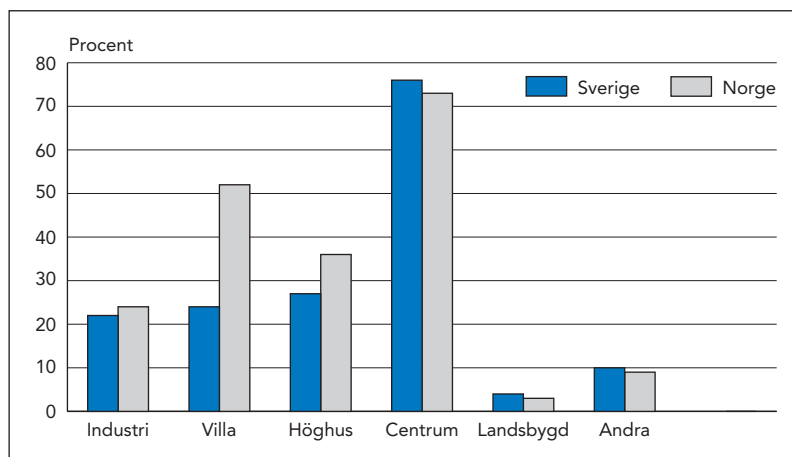
Som skäl för ökningen nämns, både i Sverige och i Norge, framför allt ändrade matvanor (t.ex. ökad användning av matolja, friturefett med mera, se avsnitt 6.3). Näst ofta anges det att ett ökat antal restauranger, gatukök och liknande orsakar problemen. Även om dessa verksamheter egentligen skall ha fettavskiljare kan dålig kontroll och skötsel orsaka fettutsläpp.

6 Källor

6.1 Verksamheter

I merparten av litteraturen ses restauranger, gatukök, pizzerior, snabbmatsrestauranger med mera som den huvudsakliga fettkällan. I USA har asiat- och kinamatrestauranger identifierats som det största problemet tätt följt av seafoodrestauranger och snabbmatskedjor (Ducoste et al., 2009). Snabbmatsrestauranger producerar vanligtvis ganska låga volymer av avloppsvatten eftersom de ofta använder engångstallrikar och -bestick som inte diskas men med en mycket hög fettkoncentration (Wakelin et al., 1997). Fettet produceras framför allt om mat friteras eller steks. Förutom restaurangerna är mindre slakterier, bagerier eller fiskaffärer och verksamheter som tillagar mat som exempelvis skolor, universitet eller sjukhus viktiga fettkällor (Keenan et al., 2000; Mero et al., 2007). Också större industrier som mejerier, slakthus, kött- och fiskeindustri, förpackningsindustri med mera men även djurfoders- och tvålindustrin släpper ut stora mängder fett. Fettsammansättningen är ofta specifik för varje typ av verksamhet och speciella behandlingsmetoder kan krävas (till exempel (Abdel-Gawad et al., 2002; El-Masry et al., 2004; Jeganathan et al., 2007; Nakhla et al., 2003; Stoll et al., 1997)).

Enligt enkätsvaren anses det att fettproblemen är särskilt höga i städernas centrum (Figur 6-1) vilket tyder på utsläpp från restauranger. Det anges att belastningen även är hög där det finns livsmedelsverksamhet som exempelvis gatukök, restauranger eller kycklingslakteri.



Figur 6-1 Områden med särskilt höga fettproblem i ledningsnätet. Svar i procent av 91 svar (Sverige) och 33 svar (Norge), flera val möjligt. Enkätfråga 2.2.

Antalet restauranger och deras omsättning i Sverige har ökat kraftigt sedan 1990-talet. Enligt SHR (2009) har omsättningen stigit med 20 % mellan 2002 och 2006. I Norge har antalet restauranger legat på ungefär samma nivå sedan 1999, dock har omsättningen ökat från 16

miljarder NOK år 1999 (cirka 18,5 miljarder i dagens penningvärde) till 24 miljarder NOK mellan 1999 och 2007 (Statistisk sentralbyrå, 2009). Det är svårt att dra säkra slutsatser hur detta påverkar fettutsläpp till ledningsnätet. Det kan dock antas att med ökande omsättning ökar även restaurangernas fettförbrukning.

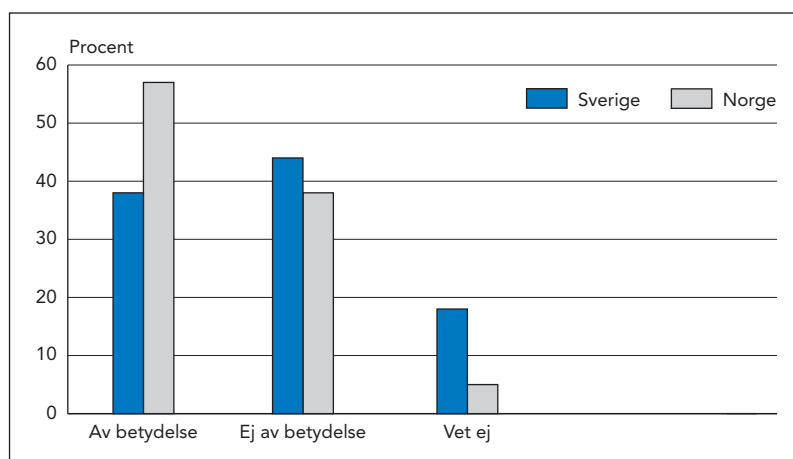
Trots att alla nämnda verksamheter enligt ABVA borde ha fettavskiljare är de en viktig fettkälla på grund av brist på fettavskiljare samt bristfällig drift och bristande underhåll av fettavskiljare (se avsnitt 7.1).

6.2 Privata hushåll

Det är oklart för kommunerna och företagen som svarade på enkäten om bara verksamheter eller även privata hushåll bidrar till fettproblemen i ledningsnätet (Figur 6-2).

Enligt enkäten finns det framför allt i Norge bostadsområden med mycket fettpåbyggnad där privata hushåll verkar ses som huvudkällan. I den norska enkäten nämns det flera gånger explicit radhusområden med stora problem. Norsk Vann (2009) anger att fettrelaterade problem har ökat de senaste åren i bostads- och framför allt flerfamiljshusområden där problem inte upplevts tidigare.

Även i Sverige upplever många fastighetsägare problem med fett i sina ledningar (Berg, 2008; Kjellman, 2008) vilket tyder på att även hushållen släpper ut avsevärda mängder av fett i avloppsvatten. De flesta intervjuade kommuner i denna studie har ofta arbetat intensivt med fettfrågor och anser att privata hushåll är en viktig källa. De menar att fettproblem främst uppträder i flerfamiljshusområden ("miljonprogramsområden") (till exempel (Arnell et al., 2009; Bäckström, 2008; Höglund et al., 2009; K. Johansson, 2008). Däremot antar Stockholm Vatten att hushållens fettutsläpp inte bidrar i större utsträckning till fettproblemen (Hedenström, 2009).



Figur 6-2 Är fettutsläpp från privata hushåll av betydelse jämfört med verksamheternas utsläpp? Svar i procent av 98 svar (Sverige) och 37 svar (Norge). Enkätfråga 2.1.

Enligt enkätsvar och intervjuerna upplever en del kommuner att ökande problem med fett i ledningarna framför allt uppträder i invandratäta bostadsområden. Det spekuleras att nya matvanor med en högre oljeförbrukning bidrar till detta. Dock är det ofta så att bostadsområden som kommunerna pekar på när det gäller fettproblem och nya matlagningskulturer ofta är typiska 1960- och 1970-tals höghusområden. Ett skäl för fettpåbyggnad kan också vara att ledningarna i sådana områden ofta är i ett ganska dåligt skick så att fettpåbyggnad gynnas. Eftersom det inte finns undersökningar kring detta förblir det en spekulering i vad fettproblemen i vissa bostadsområden beror på. Det är sannolikt en kombination av olika orsaker.

I USA verkar privata hushåll vara en signifikant fettkälla. Enligt Anon (2002) är bostadshus med mer än sju våningar i Miami, USA, jämförbara med kommersiella mathanterande verksamheter när det gäller fettutsläpp. I Cincinnati, USA är enligt det lokala vattenbolaget flerfamiljshus det största problemet (Southerland, 2002). Tejpar (2003) sammanfattar: "hot fat pours down the sink easily". Dock måste man ta hänsyn till de olika förhållandena i USA jämfört med Sverige. Framför allt är matfettkonsumtionen avsevärt högre i USA (se avsnitt 6.3 och 8).

6.3 Matvanor

Enligt jordbruksverkets statistik (Statens Jordbruksverk, 2009) har den totala matfettkonsumtionen i Sverige sjunkit kontinuerligt från och med 1980-talet fram till 2006 till 148 miljoner kg matfett, 16,4 kg per person och år (Tabell 6-1). Samma tendens ses i Norge, där totalkonsumtionen av matfett och matoljor har sjunkit ända ner till 10,4 kg per person och år (Tabell 6-2).

Däremot har konsumtionen av bageri- och matolja samt friteringsfett i Sverige varit på ungefär samma nivå från 1970-talet fram till 1990 för att sedan öka stadigt. Mellan 2000 och 2006 har både konsumtionen av bageri-/matolja och friteringsfett mer än fördubblats (Tabell 6-1, Figur 6-3). Dessa två gruppers andel av totalkonsumtionen har ökat från 4,6 % år 1990 till 7,9 % år 2000 och till 19,5 % år 2006. Numera är oljans andel av totalförbrukningen en femtedel jämfört med bara 5 % 1980.

Även i Norge har matoljeförbrukningen fördubblats mellan perioderna 1997–1999 och 2005–2007 (Tabell 6-2). Matoljeförbrukningen i Norge ligger på en tydligt lägre nivå jämfört med Sverige. Dock är det svårt att jämföra värdena eftersom statistiken kan skilja sig mellan de två länderna.

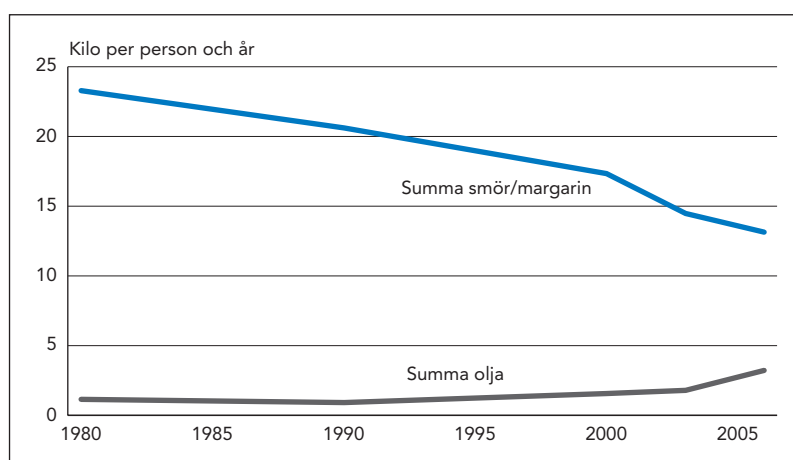
Men framför allt är det tydligt att konsumtionen av matolja och friteringsfett ökar extremt mycket. Möjligtvis hamnar just dessa två grupper lättast i avloppssystemet eftersom de är flytande. Detta kunde förklara varför VA-verken har upplevt ökande problem med fett de senaste åren. I ledningsnätet kan även flytande oljor ställa till problem på grund av förtvålningprocesser (se avsnitt 5.2).

Tabell 6-1 Totalkonsumtion av matfett i Sverige (kg per person och år) enligt Statens jordbruksverk (2009).

	1980	1990	2000	2003	2006
Smör	3,6	2,4	1,4	1,5	1,8
Hushållsmargarin och Bregott	15,7	11,8	8,7	6,5	5,7
Lättmargarin	1,9	4,3	5	4,2	3,9
Bagerimargarin	2,1	2,1	2,3	2,3	1,8
Bageri- och matolja	0,8	0,7	1	1,3	2,1
Kokosfett, friteringsfett m.m.	0,4	0,3	0,5	0,5	1,1
Summa total	24,5	21,6	18,9	16,3	16,4
Summa bageri-/matolja och kokosfett/friteringsfett	1,2	1,0	1,5	1,8	3,2

Tabell 6-2 Totalkonsumtion av matfett i Norge (kg per person och år) enligt Statistisk sentralbyrå (1999, 2001, 2008).

	1980-82	1989-91	1997-99	2005-07
Smör	3,4	1,8	0,9	1,7
Margarin och matolja	14,2	12,5		
Margarin och annat vegetabiliskt fett			9,4	7,2
Olivolja och andra matoljor			1,0	1,4
Annat animaliskt matfett			0,2	0,1
Summa total	14,2	12,5	11,8	10,4



Figur 6-3 Konsumtion av bageri-/matolja och Kokos-/friteringsfett i Sverige mellan 1980 och 2006 (Statens Jordbruksverk, 2009).

Det bör även beaktas att ett ökat införande av köksavfallskvarnar kan leda till ökade fettutsläpp till spillvattennätet (Svenskt Vatten, 2007). Möjligtvis måste dimensioneringen av fettavskiljare anpassas om en avfallskvarn installeras i en verksamhet. Om den däremot installeras i privata hushåll finns det inga bra möjligheter att minska fettutsläppet från matavfallet.

7 Åtgärder

När det gäller fett är det oundvikligt att redan vid källan minskar utsläppen eftersom fett stannar i ledningarna där det orsakar de ovan nämnda driftstörningarna redan i fastighetens ledningar eller i det kommunala VA-nätet. Dessutom är fett en värdefull resurs om man samlar in det i stället för att släppa ut det. Målet med åtgärderna borde alltså vara att vända fett från problem till resurs.

De viktigaste åtgärderna som nämns både av svenska, norska och utländska kommuner/vattenbolag samt i vetenskapliga studier och rapporter är:

- installation och drift av fettavskiljare för verksamheter
- fettinsamling för verksamheter och privata hushåll
- information till verksamheter och privata hushåll
- gränsvärden för fett i avloppsvatten som släpps ut
- mikroorganismer och enzym

Dessa åtgärder behandlas i detalj i följande kapitel.

7.1 Fettavskiljare

7.1.1 Användningsområde och dimensionering

I Boverkets byggregler (Boverket, 2006) ställs krav på behandling eller avskiljning av ”fett eller andra ämnen som avskiljs vid spillvattnets avkylning” i spillvatteninstallationer om vattnet ”innehåller mer än obetydliga mängder” av dessa. Fettavskiljare ska dimensioneras enligt SS- eller NS-EN-1825-2 (SIS, 2006, se nedan).

Det är framförallt viktigt att alla relevanta verksamheter har en fettavskiljare (SIS, 2006). Dock lika betydelsefullt är drift och underhåll av avskiljaren. Avskiljaren ska vara åtkomlig för tömning, rengöring, inspektion och underhåll.

Enligt SS- eller NS-EN-1825-2 (SIS, 2006) skall till exempel följande verksamheter utrustas med en fettavskiljare:

- kommersiella kök, till exempel hotell, matsalar, skolor, dagis,
- restauranger,
- matsalar och liknande utan kök,
- snabbmatsrestauranger och -industri,
- köttaffärer med eller utan slakteri,
- kött- och korvindustri med eller utan slakteri,
- slakthus,
- kadaverdestruktionsanläggningar,
- mejerier,
- limkokningsanläggningar,
- tvål- och stearinframställningsanläggningar,
- oljepressanläggningar,
- margarinfabriker,
- chips- och jordnötsfabriker.

Mot VA-huvudmannen är fastighetsägaren ansvarig för installation och drift av fettavskiljaren och inte verksamhetsutövaren (SFS 2006:412).

Fettavskiljarnas utformning och dimensionering sker enligt SS- eller NS-EN-1825-2 (SIS, 2006). Den nominella storleken av fettavskiljaren är enligt SS- eller NS-EN-1825-2 en funktion av:

- det maximala spillvattenflödet till fettavskiljaren,
- den maximala vattentemperaturen,
- fettdensiteten och
- effekten av diskmedel.

Dimensioneringen kan ske antingen utgående från köksinstallationerna (dvs. antal diskmaskiner, tappställen med mera) som kopplas till fettavskiljaren eller beroende på schablonvärden för vanligt förekommande livsmedelsverksamheter (SIS, 2006). Olika företag tillhandahåller kalkylblad och beräkningsprogram för dimensioneringen (exempel se länkar i avsnitt 7.1.8).

I till exempel Västerås finns problemet att fettavskiljarna inte är tillräckligt dimensionerade. Detta gäller även nya anläggningar (Arnell et al., 2009). Det är alltså viktigt att VA-huvudmannen kontrollerar att dimensioneringen sker enligt standarden och att tömning sker med rätt intervall.

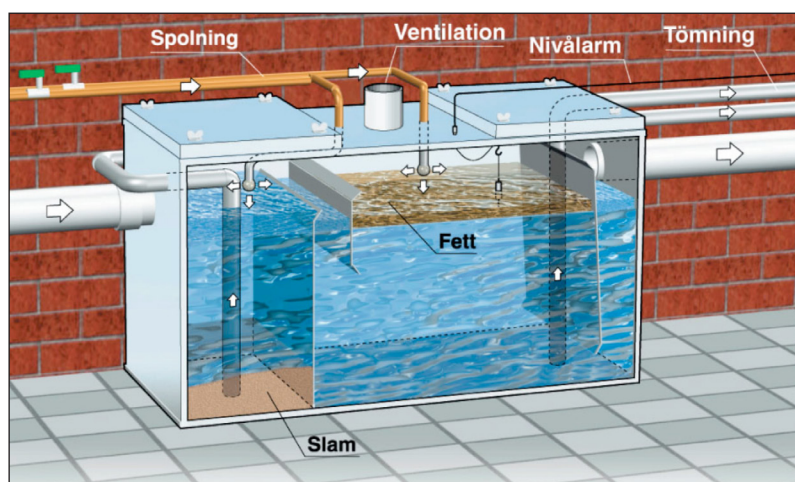
7.1.2 Funktion, drift och underhåll

Fettet avskiljs eftersom det lägger sig på vattenytan på grund av dess lägre densitet. Fettavskiljaren kan vara kombinerad med ett slamfång.

Det finns bara några få studier om fettavskiljarnas funktion och effektivitet (Ducoste et al., 2009). Stoll et al. (1997) anger att verkningsgraden ligger vid 80 % dock anges inga referenser eller driftförhållanden. Ducoste et al. (2009) undersökte fettavskiljarnas funktion under praktiska förhållanden i USA och rapporterar 80 % fettavsättning efter 20 minuter uppehållstid.

Tyvärr finns det en ganska stor risk att fettavskiljaren missköts och dessutom skiljer fettavskiljaren inte av emulgerat fett vilket kan orsaka fettpåbyggnad i ledningen eller nå reningsverket (Brooksbank et al., 2007). Enligt Ducoste et al. (2009) kan under höga flöden redan avsett fett spolat ut till ledningsnätet på grund av höga diskmedelshalter (emulgerande effekt), höga vattentemperaturer och höga koncentrationer av matavfall (till exempel från avfallskvarnar).

Rätt tömningsintervall är väsentligt för att upprätthålla funktionen av fettavskiljaren. I SS- eller NS-EN-1825-2 (SIS, 2006) anges att fettavskiljarna bör tömmas, rengöras och fyllas minst en gång per månad, helst varannan vecka. I Svenskt Vattens textföreslag för ABVA (Svenskt Vatten, 2007) anges däremot inte ett fast tömningsintervall utan det rekommenderas att ”fettavskiljare ska tillses regelbundet och tömmas så ofta, att de alltid fyller avsedd funktion”. Om dimensioneringen sker enligt SS- eller NS-EN-1825-2 bör alltså beaktas att den resulterande storleken är avsedd för detta tömningsintervall. För att en fettavskiljare ska fylla avsedd funktion krävs alltså detta relativt korta tömningsintervall enligt standarden.

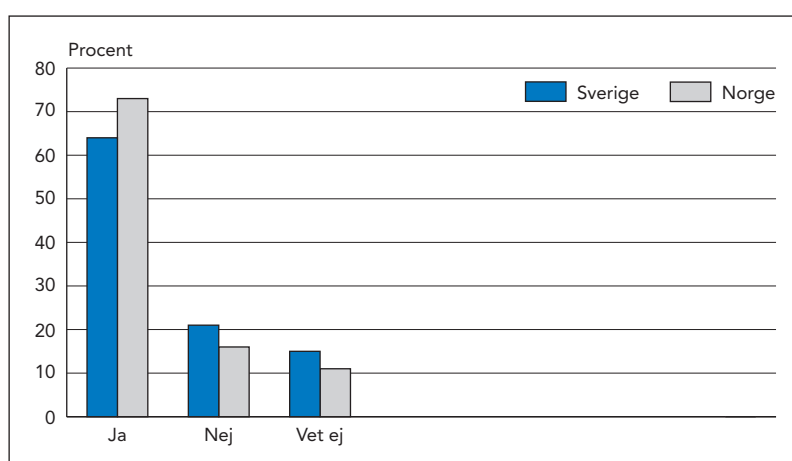


Figur 7-1 Fettavskiljare med slamfång.

7.1.3 Fettavskiljare i Norge och Sverige

I de flesta kommunerna har huvuddelen av de relevanta verksamheterna (se lista i avsnitt 7.1.1) en fettavskiljare (Figur 7-2). Av dessa kommuner har en ganska stor andel (Sverige: 38 %, Norge: 30 %) satsat på utökad användning av fettavskiljarna i verksamheterna de senaste åren. Om det fanns brist på fettavskiljare, har oftast angivits både i Norge och i Sverige att detta beror på bristande rutiner och dålig uppföljning eller kontroll. Många kommuner saknar dessutom resurser. Några norska kommuner efterfrågar nya riktlinjer. I en del kommuner finns det samordningsproblem mellan olika enheter som exempelvis VA och miljö.

Kommunerna börjar dock prioritera installation och kontroll av fettavskiljare mer nu för tiden; av de svenska kommunerna som inte har tillräckligt med fettavskiljare anger en tredjedel att man har påbörjat en kartläggning av berörda verksamheter och att man kommer att ställa högre krav.



Figur 7-2 Har de flesta restauranger, livsmedelsindustrier m.m. en fettavskiljare? Svar i procent av 99 svar (Sverige) och 37 svar (Norge), flera val möjligt. Enkätfråga 3.1.

7.1.4 Tömning

I enkäten angav 62 svenska och 22 norska kommuner och företag en tömningsfrekvens. I medel töms avskiljarna 2,5 gånger per år (Sverige) eller 3 (Norge) gånger per år (max = 26 ggr per år, min = 1 ggr per år). Oftast anges mellan 1 och 6 tömningar per år. Hälften av alla norska kommuner anger ingen specifik tömningsfrekvens utan att tömningen sker "enligt behov" (denna möjlighet fanns inte i den svenska enkäten).

De tömningsfrekvenser som anges ligger i de flesta fall tydligt under rekommendationen i SS- eller NS-EN-1825-2 (SIS, 2006), se ovan), det vill alltså säga att frekvenserna vanligtvis inte alls är tillräckliga eftersom en fettavskiljare som är dimensionerad enligt standarden kräver en tömning minst varje månad. Även om det finns fettavskiljare för alla relevanta verksamheter är deras effekt inte tillräcklig om de inte töms enligt standarden och fettutsläpp till ledningsnätet blir högre än nödvändigt.

I till exempel Malmö (Thysell, 2008) och Stockholm (Hedenström, 2009) som båda har prioriterat utökad installation och kontroll av fettavskiljare måste tömningen ske varje månad. Med dispens kan tömningen ske var tredje månad, dock inte mera sällan (Hedenström, 2009). Tömningen ska utföras av godkända entreprenörer som måste föra journal över tömningarna (Hedenström, 2009; K. Johansson, 2008; Thysell, 2008). Trots ett fungerande fettavskiljarsystem finns det kvar fettutsläpp från restauranger med mera, som dock inte anses som ett större bekymmer (Hedenström, 2009; K. Johansson, 2008; Thysell, 2008).

Dessutom förbättrar korta tömningsintervaller arbetsmiljön avsevärt. Om en fettavskiljare inte töms under en längre tid uppstår luktproblem, svavelväte bildas och flyglarver/flugor kan uppträda massvis.

Det rekommenderas alltså på grund av ett flertal skäl starkt att förkorta de nuvarande tömningsintervallen i de flesta kommunerna!

7.1.5 Tillsyn

Ett annat problem är kontrollen av fettavskiljarnas drift. I 77 % av 35 norska och 50 % av 92 svenska kommunerna är varje verksamhet själv ansvarig för tömningen. I 23 % (Norge) och 45 % (Sverige) kontrolleras och sköts tömningen och underhåll av kommunen godkända entreprenörer. I bara 35 % (Sverige) och 39 % (Norge) kontrollerar kommunen eller ansvarigt tömningsföretag fettavskiljarnas funktion regelbundet. Ändå är hela 84 % i Sverige övertygade om att avskiljarna fungerar bra (Norge: 41 %). Detta positiva resultat är dock en aning märkvärdigt med hänsyn till de betydliga problemen som upplevs. Dessutom är det osäkert hur man kan bedöma fettavskiljarnas funktion utan att kontrollera dessa.

Det finns alltså utöver ganska långa tömningsintervaller även brister kring kontrollen av tömningen. Det rekommenderas att tömningen och rapporteringen bara får utföras av godkända entreprenörer (eller kommunen själv) så att möjligheten ges att kontrollera drift och underhåll av fettavskiljarna (Hedenström, 2009; K. Johansson, 2008; Thysell, 2008). På sikt borde det löna sig för en kommun att utöva

kontrollen över tömningarna själv eftersom det är i kommunens eget intresse att undvika fettutsläpp.

7.1.6 Samarbete mellan förvaltningar – exempel

Angående kartläggning av verksamheter och installation, drift och kontroll av fettavskiljarna är ett samarbete mellan VA- och miljö-/hälsoförvaltningen (som är ansvarig för inspektion av livsmedelshanterande verksamheter) ett mycket bra hjälpmedel. Detta gäller både utbyte av information och gemensamma rutiner. Tyvärr fungerar detta samarbete i en del kommuner inte särskilt bra (Höglund et al., 2009).

Mälarenergi och Karlskrona kommun kontrollerar regelbundet tömningslistan i samarbete med miljö- och hälsoförvaltningen (inspektion av livsmedelshanterande verksamheter) respektive socialförvaltningen (alkoholtillstånd för restauranger ges bara om fettavskiljare finns) vilket fungerar bra (Arnell et al., 2009; K. Johansson, 2008). Borlänge Energi har i samarbete med andra förvaltningar börjat utarbeta gemensamma rutiner över installation, drift och tillsyn över fettavskiljare (J. Johansson, 2009) (se processschema bilaga C). I intervjuerna har alla kommuner angett att samarbetet mellan förvaltningarna anses vara en viktig beståndsdel i arbetet med installation och drift rutiner för fettavskiljare (Erlandsson, 2009; Hedenström, 2009; Thysell, 2008).

7.1.7 Exempel

I Malmö (VA SYD) har man sedan 2001 utökat installationen av fettavskiljare samt kontrollerat tömning med mera (Thysell, 2008). Tömningen utförs varje månad av en godkänd entreprenör som rapporterar till VA SYD så man har en bra kontroll över tömningen. Man tycker att problemen i centrumet har minskat tack vare fettavskiljarna, dock har man fortfarande mycket problem i en del bostadsområden.

Stockholm Vatten (Hedenström, 2009) började 1993 att öka installationen av fettavskiljare. 1996 hade man cirka 1000 fettavskiljare i Stockholm, numera har antalet ökat till nästan 3000 och det installeras mellan 100 och 130 nya varje år. Antalet stopp i ledningsnätet på grund av fett kunde minskas från 1500 år 1990 till cirka 50 år 2005 (Hedenström, 2009). Det samlas in 34 000 ton fettslam varje år och Hedenström (2009) uppskattar att fetthalten är ungefär 15 %. Enligt Stockholm Vatten (2009a) ligger TS-halten i fettslammet som Stockholm Vattens reningsverk i Henriksdal tar emot i medel vid 10 % med en stor spridning (min: 0,3 %, max 38,6 %). Denna spridning kan antingen bero på fettavskiljarnas tömningsintervall eller möjligtvis även på provtagningsmetoden och -hanteringen.

Tömningsintervallet i Stockholm ligger på 4 veckor (se ovan) och tömningen måste utföras av godkända entreprenörer (Hedenström, 2009). Fettslammet används som tillsats i rötkammaren på ett reningsverk (se avsnitt 7.3). Minskade spolkostnader, intäkter för mottagning av fett från andra kommuner samt försäljningen av biogas gör att Stockholm Vatten numera även har intäkter från fettet. Man har ett bra samarbete med andra förvaltningar; stadsbyggnadskontoret informerar om krav på fettavskiljare redan när bygglovsansökningarna handläggs

och miljöförvaltningen kontrollerar att fettavskiljare finns vid slutbesiktningen (se bilaga B).

Borlänge Energi (J. Johansson, 2009) har sedan 2004 utvecklat rutiner kring installation och tillsyn av fettavskiljare och upprättat ett processschema med inblandade aktörer som används vid installation, drift och tillsyn av fettavskiljare (se bilaga C). Man har också ett bra samarbete med miljöförvaltningen som informerar om nya och befintliga verksamheter. En verksamhet måste visa ett avtal med en tömningsentreprenör för att få tillstånd. Kravet på tömningsfrekvens utgår från det som står i den lokala renhållningsordningen (en gång per månad) men det är vanligt med överenskommelser om tömningsintervaller på till exempel 3 till 4 månader (utifrån konstaterat verkligt behov).

Då man förut inte alls har arbetat med fettproblematiken på LEVA i Lysekil AB upplevs stora problem med fett i ledningarna, bland annat vid pumpstationer (Erlandsson, 2009). Under hösten 2008 har man börjat med en kartläggning av verksamheter som kräver fettavskiljare. Det finns uppskattningsvis 90 verksamheter som behöver fettavskiljare och av dem som har svarat hade vid intervjutillfället uppskattningsvis 10 en fettavskiljare och 32 inte. Det antas att merparten av resterande verksamheter inte har fettavskiljare heller. Information skickades ut där verksamheter som inte har fettavskiljare uppmanas att installera det. Dock kommer dispens delvis att ges till små restauranger eftersom man befärar att de ekonomiskt inte klarar installationen. Tömningen ska utföras av en tömningsentreprenör som bestämts av LEVA och man kommer att lägga fast ett tömningsintervall från en gång per månad till två gånger per år beroende av verksamhetens art och storlek. Tömningsprotokoll ska redovisas årsvis av entreprenören (se bilaga B).

I Uddevalla kommun (Höglund et al., 2009) har alla restauranger en fettavskiljare sedan mitten av 1990-talet. Dock töms bara cirka en tiondedel av dessa regelbundet eftersom det inte finns några rutiner kring tömningen. Kommunen är medveten om problemet men saknar som många andra (framför allt mindre) kommuner resurser att ta hand om detta, även om det skulle vara långsiktigt lönsamt.

I Norge upplever företag i branschen att både dimensioneringen av fettavskiljarna och rutiner för drift, tömning och fetthanteringen i köket ofta är otillräckliga (Norsk Vann, 2009). Det efterfrågas tydliga regler och deras uppföljning. Det framförs också att det bör tas hänsyn till temperatureffekten vilket ofta inte sker idag och att temperaturkorrektionsfaktorn borde höjas.

7.1.8 Länkar

Exempel för dimensionering av fettavskiljare enligt EN-1825

Odin Maskin, Gressvik, Norge. Dimensionseringsprogram for fettutskillere: http://www.odin-maskin.no/dimensjonering/fettutskiller/login_dim_fettutskiller.html

Gryaab, Göteborg, Sverige. Kalkylblad för beräkning av nominell storlek på fettavskiljare enligt SS-EN 1825-2: http://www.gryaab.se/admin/bildbank/uploads/Dokument/Broschyter/kalkyl_fettavskiljare.xls

Information om fettavskiljare från svenska kommuner:

VA SYD, Malmö, Sverige: <http://www.vasyd.se/VattenAvlopp/avloppsvatten/Pages/Fettavskiljare.aspx>

Vårgårda kommun, Vårgårda, Sverige: www.vargarda.se/download/18.428660b811275318c0a8000832/Riktlinjer+fettavskiljare.pdf

7.2 Fettinsamling

Utöver installationen och driften av fettavskiljare är fettinsamlingen en viktig beståndsdel av en fettstrategi för verksamheter och privata hushåll. Eftersom fettavskiljarna inte är dimensionerade att skilja av stora mängder koncentrerat fett som till exempel flera liter frityrolja, bör sådana mängder samlas in separat och inte hållas i avloppet även om fettavskiljare finns. Dessutom bryts det fett som hamnar i avskiljaren snabbt ned i kontakt med vatten och disk-/tvättmedel, vilket gör att det inte kan materialåtervinnas (Landqvist et al., 2009).

I enkäten efterfrågades i vilken utsträckning fett från verksamheter och hushåll samlas in och hur kommunerna ser på utvecklingsmöjligheter. Insamlingssystem finns framför allt för verksamheter och bara i mindre utsträckning för privata hushåll (se nedan).

Av de 54 svenska och 16 norska kommunerna som i dagsläget inte har ett insamlingssystem kunde bara 20 % respektive 25 % inte tänka sig att införa ett sådant system. I Sverige är 35 % och i Norge är 13 % positiva till att införa ett insamlingssystem, resterande vet ej.

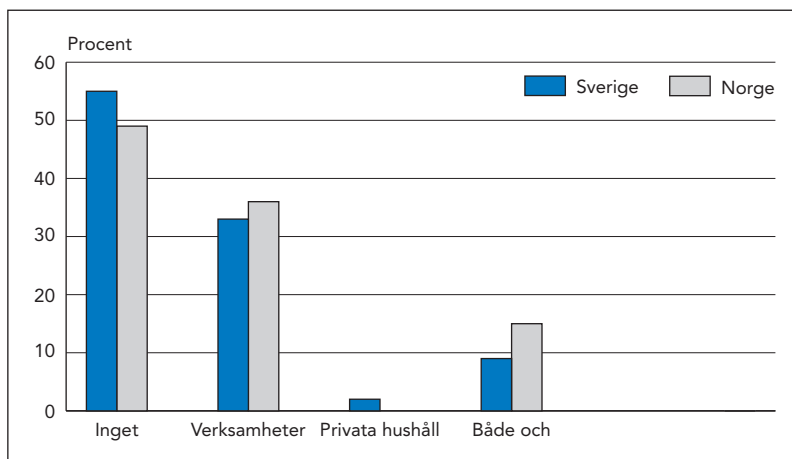
Många kommuner är alltså tveksamma angående införandet av ett insamlingssystem, bland annat Karlskrona kommun (K. Johansson, 2008). Uddevalla kommun däremot avser att införa ett insamlingssystem i en del hushåll (Höglund et al., 2009) och i Borlänge pågår ett försök med insamling av fett från flerbostadsfastigheter i det kommunala fastighetsbolaget (J. Johansson, 2009).

7.2.1 Verksamheter

I många kommuner finns det ett fungerande insamlingssystem för förbrukat matfett från verksamheter (Figur 7-3). Företag som samlar in fett i Sverige är till exempel Svensk Fettåtervinning AB, Norrköping, Västsvensk Fettåtervinning AB, Kungshamn, AB Norr Retur, Pajala eller SRV återvinning AB, Huddinge. Som exempel på fettinsamling i Norge Returfett Norge, Skien, nämnas.

Företagen tillhandahåller insamlingskärl i olika storlekar (mellan 60 och 1 000 l, Figur 7-4) till kunderna. Kärlen hämtas enligt behov, renas och fettet återvinns. Det insamlade fett är en råvara för en rad olika produkter och används enligt insamlingsföretagens hemsidor främst i den kemiska industrin.

Det är dock oklart hur stor andel av matfethanterande verksamheter som använder detta frivilliga insamlingssystem. Det beror på var och en av kommunerna/renhållningsbolagen om verksamheterna uppmanas att delta och hur detta efterföljs. Kostnaderna för fetthämtning betalas av kunderna och uppgår till cirka 1 500 kr/år för en genomsnittlig restaurang (Landqvist et al., 2009).



Figur 7-3 Andel kommuner med eller utan insamlingssystem för matfett i procent av 98 svar (Sverige) och 33 svar (Norge). Enkätfrågor 3.6 och 3.6.1.

I enkäten anger ungefär hälften av kommunerna att det inte finns något insamlingssystem i respektive kommun (Figur 7-3). Dock konstaterar (Landqvist et al., 2009) att Svensk Fettåtervinning eller en av deras konkurrenter är verksamma (i varierande omfattning) i minst 36 av de 55 kommuner som svarat nej på frågan om det finns något etablerat system för insamling av fett.

Enligt Landqvist (2009) har Svensk Fettåtervinning AB cirka 50 % andel av fettåtervinningen i Sverige med i dagsläget knappt 3000 kunder. Totalt fanns det 2006 cirka 17000 restauranger i Sverige (fristående restauranger, kod 55.3 enligt Svensk Näringsgrensindelning SNI (SHR, 2009)). Därtill kommer andra verksamheter som livsmedelsindustrier med mera. Det antas alltså att det finns möjligheter att utöka andelen återvunnet fett.

7.2.2 Privata hushåll

Däremot finns det inget insamlingssystem för matfett från privata hushåll i Sverige i större utsträckning. Många kommuner är tveksamma angående möjligheten att införa ett sådant system för hushållen trots att det borde finnas goda möjligheter att införa insamlingen eftersom sopsorteringen redan är väl etablerad i både Sverige och Norge. Ett införande av fettinsamlingssystem måste stödjas av information i medierna med mera.

För att etablera och driva ett fungerande insamlingssystem är det viktigt att det fungerar så smidigt som möjligt för invånarna. Detta visar till exempel skillnaden mellan insamlingsmängderna i Öli systemet mellan Österrike och Tyskland: där används i princip samma system, dock under olika förutsättningar för invånarna (se avsnitt 7.2.5).

7.2.3 Samarbete mellan förvaltningar

Fettinsamlingen är inte en primäruppgift för VA-förvaltningen utan det är renhållningens uppgift. Ändå borde VA-förvaltningen driva sådana koncept eftersom det finns en stor potential att förebygga eller minska fettutsläpp till ledningssystemet. Det är alltså framförallt VA-



Figur 7-4 Insamlingskärl. (Foto: G. Blecken)

förvaltningen som gynnas av insamlingen. På grund av detta är ett samarbete inom detta område mellan renhållningen och VA-förvaltningen viktigt. Ett fungerande fettinsamlingssystem vid verksamheterna kunde också leda till minskad fettillförsel till fettavskiljarna. Detta kunde till exempel bidra till att öka tiden mellan tömningarna.

7.2.4 Insamlingsmängder

Enligt egna uppgifter av Svensk Fettåtervinning AB uppgick hela produktionen till 1675 ton renat fett under 2008 från cirka 3000 kunder (Landqvist et al., 2009). Från samma antal fettavskiljare får Stockholm Vatten varje år 34000 ton fettslam, därav cirka 5 100 ton rent fett (15 % av slammet enligt Hedenström (2009)). Detta ger cirka 1,7 ton fett per avskiljare och år.

Från privata hushåll i Österrike samlas det in i medel 0,8 kg per person och år (AWV et al., 2009). Totalt deltar en miljon hushåll i nästan 500 kommuner i det så kallade "Öli"-systemet (se nedan) och det samlas in 2000 ton per år (Pichler, 2008). Samma mängd 0,8 kg per person och år skulle till exempel i Stockholm Vattens distributionsområde ge 960 ton fett (med 1,2 miljoner abonnenter). Det är dock en hel del faktorer som påverkar insamlingsmängden från både privata hushåll och verksamheter (till exempel kultur, storstad/landsbygd, storlek på restauranger med mera.). Exempelvis visar erfarenheten från Österrike att systemet accepteras mycket bättre på landsbygden och i mindre orter (medel: 2,0 kg per invånare och år) än i stora städer (<0,5 kg per invånare och år). Dessa mängder kan alltså bara anses som översiktliga värden.



7.2.5 Exempel

I Söderhamns kommun har projektet "Ökad fettåtervinning i Söderhamn" (för verksamheter) initierats under 2008. Efter en inventering av Svensk Fettåtervinning AB har en avsevärd förbättring skett och antalet restauranger el. dyl. med fettåtervinning nästan fyrdubblats från 9 till 35 (Svensk Fettåtervinning AB, 2008). Tyvärr finns det inget samarbete mellan renhållnings- och VA-verksamheten (trots att båda finns i samma kommunala bolag) och en uppföljning hur/om detta påverkar ledningsnätet har inte gjorts.

Ett fungerande exempel på fettinsamling från privata hushåll finns det i Österrike ("Öli") där fett från både verksamheter och privata hushåll samlas in i samma system, som är ett samarbete mellan renhållningen och VA-förvaltningen (Callegari, 2008; Pichler, 2008). Varje hushåll får en 3-liters insamlingshink med lock (Figur 7-5) som byts ut mot en ny ren hink när den är full. Antingen måste hushållen själva lämna kärlet till en återvinningsstation i bostadsområdet (Figur 7-5) eller så hämtas den med en speciell sopbil ("Öli-Express") enligt ett schema beroende på kommun, likadant som till exempel pappersinsamlingen i Sverige. Det finns större kärl och fat för restauranger och andra verksamheter. Anledningen till införandet av detta system var från början både att minska fettbelastningen i avloppssystemet samt att ta hand om råvaran. Huvuddelen av restauranger och industrier



Figur 7-5
Exempel för fettinsamling
från privata hushåll.

hade fettavskiljare när systemet infördes men fettmängderna som tas omhand har ökat genom införandet av Öli och problemen i lednings-systemet, framför allt i pumpstationerna, har minskat ytterligare (Callegari, 2008).

Samma system har införts i vissa kommuner i Tyskland. Där har systemet däremot inte accepterats lika bra av invånarna, bara en bråkdel av de österrikiska mängderna samlas in. Detta beror troligtvis på att systemet är mindre smidigt för invånarna. I vissa kommuner kostar det till exempel pengar/pant att få ett "Öli"-kärl och var och en måste lämna in hinken till en central återvinningsstation. I negativexemplet Landshut (60 000 invånare) har under 2007 bara 200 fyllda hinkar lämnats in. I insamlingsområdet i Tyskland samlas det bara in 24 ton per år genom insamlingssystemet och 2 700 ton per år genom fettavskiljare (Kunze, 2008).

Om ett sådant system kan fungera i Sverige eller Norge bör därför testas, dels för att undersöka om exempelvis de österrikiska erfarenheterna kan överföras till Sverige och Norge och dels för att bygga upp ett demonstrationssystem så att andra kommuner kan använda erfarenheterna.

7.2.6 Länkar

Fettsamling för privata hushåll och verksamheter i Österrike

Oeli insamlingssystem, Österrike (på tyska): <http://www.oeli.info/>

7.3 Återvinningsalternativ

Fett kan brytas ned i aeroba (med tillgång till syre) eller anaeroba (utan tillgång till syre) processer (Jacobsen, 1997). I aeroba processer (dvs. kompostering) bildas vatten och koldioxid och en stor del av energin går över till värme samt används för att bygga upp nytt cellmaterial. Slamproduktionen är alltså stor. Vid anaeroba processer (dvs. rötning) bildas metan, koldioxid och vatten. Bara en mindre del av energiinnehållet används för att bygga upp organiskt material och en större del av energin kan utnyttjas genom förbränning av metangasen.

Eftersom fettet kan vara en värdefull resurs är det viktigt att även betrakta återvinningen när det arbetas med en fettstrategi (Norsk Vann, 2009). Det är viktigt att förmedla detta till andra berörda förvaltningar inom kommunen, till fettproducerande verksamheter och till allmänheten.

7.3.1 Insamlat fett

Olika återvinningsalternativ för insamlat fett har undersökts i två tyska/österrikiska studier. (Falk et al., 2001; IGW et al., 2003). Där behandlas framför allt återvinningen av insamlat fett, fettslammet från fettavskiljarna behandlas bara kort. Olika återvinningsalternativ är

- råvara för kemisk industri,
- rötning för biogasutvinning,
- framställning av biobränsle,
- förbränning.

Vilket alternativ som är ekonomiskt och/eller ekologiskt mest fördelaktigt beror mycket på de specifika förhållandena i varje enskilt fall (IGW et al., 2003). Falk et al. (2001) rekommenderar i sammanfattningen förbränningen i ett kraftvärmeverk eller användning som biodiesel efter transesterifiering. IGW et al. (2003) anser att alla alternativ är ekologiskt gynnsamma. Rekommendationer i denna studie bygger mycket på ett enskilt fall i Österrike ("Öli"-systemet) så de kan inte anses som generellt giltiga. Fettet som samlas in genom "Öli" (se avsnitt 7.2.5) används bland annat i ett kraftvärmeverk med 1,1 MW elektrisk och 1,4 MW termisk effekt. Enligt Svensk Fettåtervinning AB används huvuddelen av fett från direktinsamlingen i Sverige som råvara i den kemiska industrin (Landqvist et al., 2009).

7.3.2 Fettslam från fettavskiljare

Liknande alternativ finns för återvinning av fettslam från fettavskiljare. I en norsk rapport undersöks termisk behandling (sterilisering, förbränning), biologisk behandling (anaerob och aerob) och kemisk behandling (resurs för den kemiska industrin) (Jacobsen, 1997). En anaerob behandling rekommenderas, det vill säga att röta fettslammet i rötkammaren i reningsverket om VA-förvaltningen tar hand om fett själv. Att använda fettslam i den kemiska industrin är ganska ovanligt idag eftersom kvaliteten inte är tillräckligt bra.

För VA-verken är framför allt rötningen av matfett och fettslammet från fettavskiljarna intressant eftersom många reningsverk har en rötkammare för slammet (Figur 7-6). Enligt (Falk et al. (2001) kan fettandelen av totalsubstraten vara upp till 30 %. Dålig kvalitet eller föroreningar i fett kan orsaka driftstörningar. I Stockholm observerades mycket varierande TS halter i fettslammet (se avsnitt 7.1.7, Stockholm Vatten, 2009a). Stockholm Vatten använder all fettslam i en rötkammare på Henriksdals reningsverk och har inte observerat några större problem med rötningen utan anser att fett är en mycket lönsam tillsats (Hedenström, 2009). Mellan 2000 och 2005 utgjorde externt fettslam ungefär 6,5 % av total VS i rötkammaren men svarade för ungefär 15 % av gasproduktionen (Stockholm Vatten, 2009b). Fertilisatsen medförde alltså en tydligt ökad biogasproduktion och det fanns

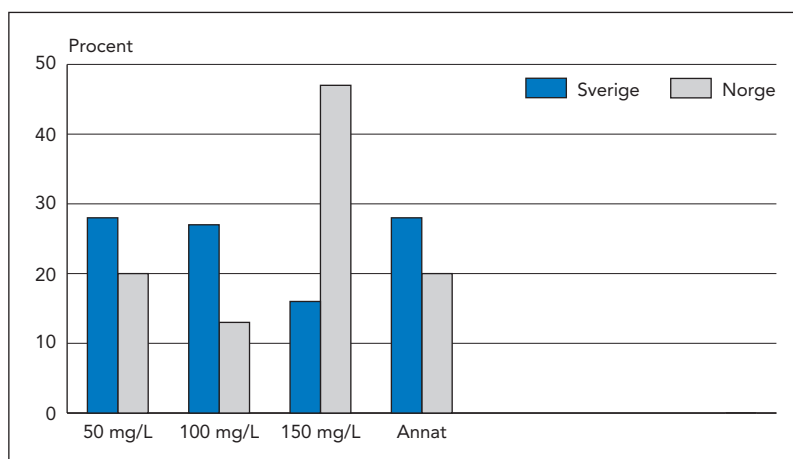


Figur 7-6 Fettslammottagning vid Uddebo reningsverk, Luleå.
(Foto: G. Blecken)

en korrelation mellan fettmängden och en ökad metanandel i biogasen (sannolikt eftersom nedbrytning av fett ger upphov till en biogas med högre metanhalt) (Stockholm Vatten, 2009a). Stundtals erhöles dock för höga gasflöden på grund av fettslamtillsatsen vilket ledde till rötgasutsläpp eftersom gasledningssystemet var underdimensionerat (Stockholm Vatten, 2009a).

7.4 Gränsvärde för fett i avloppsvatten som släpps ut

Många kommuner har satt upp ett gränsvärde för fett i vatten som släpps ut till nätet. Vanliga värden är 50, 100 eller 150 mg/L avskiljbart fett. I Svenskt Vattens textförslag till ABVA (Svenskt Vatten, 2007) rekommenderas ett gränsvärde av ≤ 150 mg/L. Detta avser korttidsvärden, motsvarande medelvärde för flera prov tagna under 10 minuter. I snitt ligger gränsvärdena i Sverige lägre än i Norge, där 150 mg/L används av de flesta (Figur 7-7).



Figur 7-7 Gränsvärden i Svenska och Norska kommuner i procent av 81 svar (Sverige) och 15 svar (Norge). Enkätfråga 1.3.

Fett i vatten analyseras enligt Svenskt Standard SS 02 82 11 (SIS, 1994). Både totalhalten fett och emulgerat fett i vattenfasen efter att provet har stått orört i 24 timmar kan analyseras. Avskiljbart fett beräknas som skillnaden mellan dessa två värden. Det avskiljbara fettet är den andel som faller ut och orsakar möjliga igensättningar av avloppsledningar. Om både avskiljbart fett och totalhalten ska analyseras måste alltså två prov från samma provtagningsstillfälle analyseras.

Analysen för ett prov kostar mellan 1000 och 1500 kr per prov. Enligt (SIS, 1994) är det "helt olämpligt" att blanda delprov för att analysera genomsnittskoncentrationer över en viss tidsperiod, eftersom fett lätt fastnar i flaskan och "varje taget prov ska därför analyseras separat". Att analysera en genomsnittlig fettkoncentration över en viss tid kan alltså bli väldigt dyrt eftersom man inte får blanda prov utan måste analysera flera prov för att få fram en genomsnittlig fetthalt över till exempel tiominutersperioden. Dessutom är det svårt att ta representativa

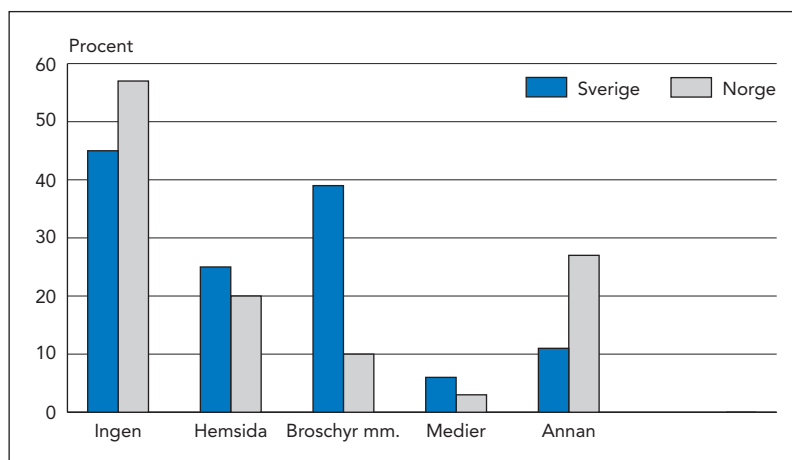
prov eftersom fetthalten kan variera mycket även under en kortare tid. Detektionsgränsen för totalhalten är 5 mg/L och noggrannheten och precisionen vid 500 mg/L är $\pm 10\%$ och sämre för halter nära detektionsgränsen (SIS, 1994).

Gränsvärden för fett anses bara som en underordnad åtgärd mot fett. Tydligt används de nästan inte alls i praktiken i kommuner där ett gränsvärde för fett har fastställts i ABVA på grund av de svårigheter som diskuterats ovan (till exempel (Höglund et al., 2009; K. Johansson, 2008). Dock kan de i vissa fall vara till nytta för att bevisa ett för högt fettutsläpp från till exempel en enskild verksamhet eller industri samt att det kan motivera straffavgifter (till exempel (Bäckström, 2008; Thysell, 2008).

Ett värde av 50 mg/L är orealistiskt lågt (Norsk Vann, 2009). Om en kommun fastställer ett gränsvärde rekommenderas alltså ett relativt högt värde (minst 150 mg/L) dvs. högre än de som används i dagsläget eftersom noggrannheten är ganska låg ju lägre halten ligger.

7.5 Informationsspridning

En viktig del i en kommunal fettstrategi måste vara att både privatpersoner och verksamhetsutövare och -anställda blir medvetna om problemen som uppstår på grund av fettutsläpp i avloppsvatten. Ett sätt att nå detta är att sprida information.



Figur 7-8 Andel kommuner som har gått ut med olika typer av information kring fett i procent av 98 svar (Sverige) och 30 svar (Norge). Enkätfråga 3.7.

Både i Sverige och i Norge har cirka hälften av alla kommuner inte gått ut med information om fett i avloppsvatten alls. Inför de stora problem som uppträder på grund av fett bör det satsas mer på informations-spridning eftersom det inte kräver mycket resurser att lägga ut kort information till exempel på hemsidan. Det finns alltså en ganska stor potential kvar att förmedla att fett är ett problem och att visa på vilka möjligheter som finns att förebygga fettutsläpp.

De flesta kommuner som informerar om fett använder flera informationsvägar samtidigt. Som annan information nämns det skriftlig

eller muntlig information vid inspektion av verksamhet, seminarium i samband med införande av fettutsläppsavgiften, brev till nya verksamhetsutövare, information i samband med bygglov, etableringar och förfrågningar, och utskick till berörda verksamhetsutövare. Informationen riktar sig främst till verksamheter (93 % av 55 i Sverige och 14 i Norge) och gäller antagligen främst krav på fettavskiljare, se exemplen i bilaga B.

Kommunerna är dock tveksamma om informationen har haft någon verkan (Tabell 7-1), möjligtvis därför att den har varit otillräckligt. Så tycker majoriteten av kommunerna att (mer) sådan information behövs. Om information sprids är det viktigt att kommunen kan tillhandahålla bra alternativ om vad som ska göras med fettet.

Tabell 7-1 Har informationen en verkan? (Enkätfråga 3.7.3)
Behövs det mer information? (Enkätfråga 3.7.4)

	Fettbelastningen minskar pga. information ¹		(mer) information behövs	
	Sverige % av 52	Norge % av 14	Sverige % av 94	Norge % av 28
Ja	33	36	84	89
Nej	31	28	10	7
Vet ej	36	36	6	4

¹ i kommuner som har gått ut med information

Målet med information bör vara att

- skapa en medvetenhet om fettrelaterade problem hos privatpersoner,
- informera om krav för verksamheter (fastighetsägare och verksamhetsutövare),
- förmedla kunskap bland anställda i restauranger, kök, med mera, kring fetthanteringen,
- ge tydliga alternativ till vad som ska göras med fettet i stället,
- tala om fettet som en resurs som kan nyttjas (miljöaspekt).

För dessa olika syften är olika informationsvägar mer eller mindre lämpliga. Kraven för verksamhetsutövare eller fastighetsägare samt nödvändiga blanketter kan till exempel publiceras på hemsidan eller skickas ut tillsammans med VA-fakturan. Privatpersoner nås däremot inte eftersom de flesta inte går in på VA-förvaltningens hemsida. Dessutom får många hyresgäster ingen separat VA-faktura. Information bör även ges ut på andra språk än Svenska/Norska för att även nå invandrargrupper (jämför avsnitt 6.2).

7.5.1 Exempel

Ett sätt att nå folk är till exempel kampanjer i samarbete med radion eller lokaltidningen. I Sverige har problemet uppmärksammats i olika tidningar och radion för drygt ett år sedan (Figur 7-9, länkar i avsnitt 7.5.2). Erfarenheten visar att medierna nappar på fettproblematiken eftersom problemet i många ögon är lite "läskigt" eller bisarrt och därför värt att ta med i tidningen.

Det är viktigt att inte bara informera om problemet utan även om lösningen. Ett bra exempel är figur 7-9 där det samtidigt både informeras om problemet samt att det ges praktiska tips (Höglund et al., 2009). I samma kommun informerar man skolelever inom "VA i 5:an". Detta anses som en bra möjlighet eftersom eleverna berättar hemma om bland annat fettet.

Även Karlskrona kommun har gett ut eller vill testa olika informationsvägar, till exempel information med VA-fakturan, tidningsartiklar, bioreklam, tv-reklam i stormarknader (ovanför kassan) (K. Johansson, 2008). En fördel med fettinformationen är att fettproblematiken i avloppsnätet går mycket bra att visualisera (jämfört med andra föroreningarna, till exempel tungmetaller eller läkemedel). K. Johansson (2008) tycker även att informationen behövs på olika språk.

Även i Västerås har man satsat på information i massmedierna (se länkar i avsnitt 7.5.2) samt utskick riktade till verksamheterna (Arnell et al., 2009). Detta anses som en viktig del i arbetet även om det är svårt att kvantifiera effekten.

GRUNDAD 1878 AV TURE MALMGREN • 130 E ÄRGÅNGEN • NR 10

BOHUSLÄNINGEN

www.bohuslanningen.se

Pris: 12 kr • LÖRDAG 12 JANUARI 2008

De slår ett slag för folkhälsoarbetet
SÖTENÄS, sidan 9

Hans protest gav resultat i Stigen
DALSLAND, sidan 12

TIPSA OSS!
Tel: 0522-992 00
e-post: redaktionen@bohuslanningen.se

Frisk
sydlig
vind
+4
Släta sidan, del 2

Kvinna nekar till mord

Den 54-åriga kvinnan hade tidigare hotat ta livet av sin sambo, om han lämnade henne.
– Jag måste få möta någon, sa hon i vrede sedan den 48-åriga sambon gjort slut efter deras 30-åriga relation.
I oktober följde kvinnan med sambon för att se på parats stora segelbåt till Heralin. Trots att manuset utmanas könade och bad att han inte skulle ta med kvinnan i bilen.
Segelbåten slutade med en bråkig död.
Stårklagare Bo Ericsson tror inte på kvinnans berättelse om hur det gått till. Han hävdar att kvinnan slagit ihjäl sambon, att det är ett brutalt mord. Sidan 4

SPORTEN

Tabbe Ljungskiles fente nyförvärv

21-åriga amerikanen Eichen Tabbe skrev i går på ett två-årskontrakt med Ljungskile.
– Vi är mycket nöjda, säger tränaren David Wilson. Sidan 4-4

LEDARE

Etanol tränger ut livsmedelsproduktion och hotar jordens skogar, som är livsviktiga då växande träd faktiskt suger upp koldioxid

Den 54-åriga kvinnan hade tidigare hotat ta livet av sin sambo, om han lämnade henne.
– Jag måste få möta någon, sa hon i vrede sedan den 48-åriga sambon gjort slut efter deras 30-åriga relation.
I oktober följde kvinnan med sambon för att se på parats stora segelbåt till Heralin. Trots att manuset utmanas könade och bad att han inte skulle ta med kvinnan i bilen.
Segelbåten slutade med en bråkig död.
Stårklagare Bo Ericsson tror inte på kvinnans berättelse om hur det gått till. Han hävdar att kvinnan slagit ihjäl sambon, att det är ett brutalt mord. Sidan 4

UDDEVALLA

"Nytt Aldersro" i Hogstorp?

Kommunen har fått ännu ett erbjudande om mark för ett nytt Aldersro. Gratis, den här gången. Sidan 36

TÄNUM

Förening vill ta över lotsutlåken

Utredning pågår om framtiden för lotsutlåken på Hållåå utanför Havstenslund. Sidan 8

KULTUR

Gospelkonsert på gång i Uddevalla

Sidan 52

REKORD

Ordn	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ledare	2	Druid	12							
Ordn	3	Hållåå	11							
Byfjärre	4-6	Georg	13							
Hållåå	7	Uddevalla	14							
Tänum	8	Poly	15-19							
Sätersås	9	Konst	20-22							
Lysvik	10	Fant	23-25							

REKORD

Ordn	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Uddevalla	35-39	Wip	54-55							
Sporsen	44-49	Enar	52							
Örnen	50-53	Radik	53-55							
Kuller	52-53	Uddev	64							
Gallen	53									

Propplösare. utsläpp och stödfett som hälls ut i avloppet ställer till stora problem. Vål nere i det kalla vattnet samlas fett och bildar lårda proppar som sätter igen rören. Lars Petersson spolar regelbundet bort fettproppar i avloppsnätet. Sidorna 34-35

Foto: Gösta Axelsson

Figur 7-9 Tidningsartikel om fettproblematiken i Sverige. (Bildmaterial: Bohuslänningen)

Bra exempel för kunskapsförmedling bland anställda på fetthanterande verksamheter finns det bland annat från USA och England (se länkar i avsnitt 7.5.2). Många VA-verk i USA även i mindre kommuner har egna kampanjer mot fett och utförlig information på sina hemsidor

som riktar sig både till verksamheter och privata hushåll. Exempel är San Antonio Water System, Texas, 1 000 000 abonnenter, City of Bismarck, North Dakota, 63 000 invånare och City of Lakeport, California, 5 000 invånare (Figur 7-11).



Figur 7-10 Exempel för fettkampanjer från USA.

Exempel på information som riktar sig till verksamheter i Sverige visas i bilaga B.

7.5.2 Länkar

Information för anställda på restauranger, storkök med mera
 Envirovise (2008). GG809. Better management of fats, oils and greases in the catering sector: <http://www.envirowise.gov.uk/GG809>
 Water UK (2007). Disposal of fats, oils, grease and food waste: <http://www.water.org.uk/home/policy/reports/recycling/fogbrochure>

Exempel på omfattande fettkampanjer i USA

City of Savannah, GA, USA. Fats, Oil, and Grease (FOG): Best Management Practices Manual: [http://www.savannahga.gov/cityweb/cityfaqs.nsf/6ce9c09410d31103852572db005ec979/5140a21446eb1add8525736200577b82/\\$FILE/GreaseInterceptor_PermitApplicationPacket2007.pdf](http://www.savannahga.gov/cityweb/cityfaqs.nsf/6ce9c09410d31103852572db005ec979/5140a21446eb1add8525736200577b82/$FILE/GreaseInterceptor_PermitApplicationPacket2007.pdf)

North Carolina Division of Pollution Prevention and Environmental Assistance, Raleigh, NC; USA: <http://www.p2pays.org/food/main/oil.htm>

City of Bismarck, ND, USA: http://www.bismarck.org/city_departments/departments/services.asp?dID=18&divisionID=108

Town of Southern Pines, NC USA. Town of Southern Pines FOG Program: Residual Fats, Oil and Grease Control Policy: www.southernpines.net/client_resources/publicworks/town%20of%20southern%20pines%20fog%20program.pdf

Exempel på artiklar om fett i svenska medier:

VLT (Vestmanlands läns tidning) (2008). Fettproppar i avloppen: <http://vlt.se/nyheter/vasteras/1.157289>

VLT (2008). Fettet ska bli biogas: <http://vlt.se/nyheter/vasteras/1.157308>



VLT (2008). De filmar fett i ditt avlopp:

<http://vlt.se/nyheter/vasteras/1.157414>

SR (Sveriges Radio) (2005). Fett stopp i kommunernas avlopp:

<http://www.sr.se/cgi-bin/jamtland/nyheter/artikel.asp?artikel=692798>

SR (2007). Matlagning med olja ger stopp i avlopp:

<http://www.sr.se/cgi-bin/jonkoping/nyheter/artikel.asp?Artikel=1796881>

SR (2008). Använd matolja hamnar inte på tippen:

<http://www.sr.se/cgi-bin/vast/nyheter/artikel.asp?Artikel=1833649>

SR (2008). Matolja i avloppsledning skapar problem:

<http://www.sr.se/cgi-bin/vast/nyheter/artikel.asp?Artikel=1817806>

SR (2008). Forskningsprojekt startas efter larm om matolja:

<http://www.sr.se/cgi-bin/vast/nyheter/artikel.asp?Artikel=1834313>

7.6 Mikroorganismer/enzym

En möjlighet som har undersökts bland annat i en rad vetenskapliga studier är att lösa fett i ledningar med hjälp av mikroorganismer och/eller enzym (till exempel: (Abdel-Gawad et al., 2002; Brooksbank et al., 2007; Cammarota et al., 2006; Coghlan, 1996; Keenan et al., 2000; Nakhla et al., 2003).

Enzymer, mest lipaser, används för att spjälka upp fett genom att esterbindningarna hydrolyseras till fettsyror och glycerol (Cammarota et al., 2006). Fettsyrorna tenderar dock att bilda miceller som kan fällas ut igen längre ner i ledningen. Fettsyrorna är alltså fortfarande en möjlig orsak till fettproblem (Keenan et al., 2000). Enzymer är alltså, om överhuvudtaget, en ofullständig lösning och risken finns att problemet bara flyttas längre ner i ledningssystemet (Chipasa et al., 2006). Enzymer rekommenderas alltså ej.

Mikroorganismer däremot har förmåga att förbruka fett som energikälla och restprodukterna är bara koldioxid och vatten. Under optimala förhållanden (vilka dock kan vara svåra eller till och med omöjliga att uppnå i ledningsnätet med varierande flöden och kemiska parametrar) skulle fett och därmed problemet alltså lösas. Dock krävs det rätt urval av olika arter mikroorganismer (Brooksbank et al., 2007). I laboratorieförsök har en fettreduktion av 40 - 60 % visats (Brooksbank et al., 2007). Möjligtvis påverkar en tillsats av mikroorganismer till avloppsvatten biologiska processer i reningsverket dock även detta är i stort sett okänt (Brooksbank et al., 2007). Både aktivslam och kommersiella "rena" bakteriekulturer används för behandlingen och Wakelin et al. (1997) observerade en högre reningseffekt med slammet medans Brooksbank et al. (2007) inte hittade någon skillnad mellan alternativen.

Det är oklart hur bra eller dåligt metoderna fungerar i praktiken eftersom det inte finns några publicerade resultat av fältförsök. Det finns både negativa och positiva erfarenheter på kommunsidan. Mälarenergi, Stockholm Vatten och Uddevalla kommun testade ett kombinationspreparat av enzymer och mikroorganismer i sitt ledningsnät utan större framgång (Arnell et al., 2009; Hedenström, 2009; Höglund et al.,

2009). LEVA i Lysekil AB använde enzymer i en pumpstation utan större framgång (Erlandsson, 2009). Borlänge Energi ger inte tillstånd till användningen av enzymer i fettavskiljare (J. Johansson, 2009). Däremot har Uddevalla kommun observerat en bra verkan av ett kombinationspreparat främst i pumpstationer (Höglund et al., 2009). Norsk Vann (2009) framför att det är svårt att följa upp effekten av sådana preparat i praktiken.

Det antas att tillsats av mikroorganismer i själva ledningen inte har en varaktig effekt eftersom det kan vara svårt/omöjligt att etablera en bakteriekultur i ledningen under en längre tid. Däremot kan det möjligtvis vara värt att använda mikroorganismer i pumpstationer eller i fettavskiljare.

Dock bör målet vara att förebygga tillförsel av fett till ledningen så att de nämnda behandlingsalternativen inte är nödvändiga. Ett problem för kommunerna är kostnaden eftersom medlen som används är ganska dyra (till exempel (Höglund et al., 2009; K. Johansson, 2008).

8 Internationella erfarenheter och problem

I *Tyskland* anses fett i avloppsledningar inte som ett prioriterat problemområde. Den tyska branschorganisationen DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.) har varken information om att fettproblematiken diskuteras i Tyskland eller att problem med fett i avloppssystemet ökar (Förster, 2008). Förster (2008) hänvisar bara till att alla verksamheter som möjligtvis släpper ut fett till avloppssystemet måste ha fettavskiljare sedan länge. Den relevanta normen DIN 4040 har funnits sedan 1957. Dock är det oklart vilka andra skäl som har bidragit till att problemet inte finns i samma utsträckning i Tyskland som i andra länder.

Enligt uppgifter från Behrke (2009) har det kommunala vattenbolaget Wasserverband Eifel-Rur inga betydande problem med fett i ledningsnätet. Bolaget försörjer ungefär 1,1 miljoner invånare i flera kommuner kring Aachen i västra Tyskland med dricks- och avloppsvatten. Det uppträder fettpåbyggnad i vissa ledningar och brunnar men man anser att problemet är under kontroll och prioriterar inte åtgärder för att minska fettbelastningen. Behrke (2009) känner inte till några stopp alls. Han anser att man har en bra övervakning av nätet eftersom bolaget enligt kraven i förordningen (SüwV-kom) kontrollerar ledningsnätet vartannat år och har filmat hela ledningsnätet mellan 1996 och 2006. Videoinspektionen av hela nätet kommer att göras om mellan 2006 och 2021. Även Schürmann (2008) på VA-teknik, RWTH Aachen universitet anser att varken fettproblem uppträder i avsevärd omfattning eller att problemen har ökat de senaste åren. Berlins vattenbolag Berliner Wasserbetriebe som försörjer 3,7 miljoner abonnenter har sedan 2008 ett gränsvärde för svårflyktiga lipofila substanser (där fett ingår) av 300 mg/L (Berliner Wasserbetriebe, 2008). Dock var det huvudsakliga skälet för detta att bekämpa luktproblem. Att även fettpåbyggnad kan förebyggas nämns bara sekundärt.

I *USA* däremot har man stora problem med fett i avloppsledningar. Där rekommenderas det både installation av fettavskiljare (i storkök, livsmedelsindustrier med mera) samt olika Best Management Practices (BMPs) som riktar sig till privata hushåll också. Fettutsläppet från hushållen anses alltså också som betydelsefullt.

Det går bara att spekulera över orsaken. Ett skäl kunde vara matkulturen i USA med en relativ hög fettkonsumtion. 2005 hade varje person i USA i medeltal tillgång (det vill säga själva konsumtionen plus avfall och utsläpp) till cirka 40 kg fett (därav 50 % matolja) med en ökning av 177 % av matoljetillgången och 62 % av den totala fetttillgången mellan 1970 och 2005 (Wells et al., 2008). Även om man inte exakt kan jämföra statistiken i USA och Sverige tyder dessa värden på en betydligt högre förbrukning än i Sverige där matfettskonsumtionen 2005 var 13,6 kg per person (en minskning med 34 % jämfört med 1970), varav 12,5 % matolja (Statens Jordbruksverk, 2009), se avsnitt

6.3). Man kan alltså utgå från att betydligt mer fett används för matlagning vilket möjligtvis kan orsaka större utsläpp till ledningsnätet.

Även i *Storbritannien* är fettutsläpp till ledningsnätet ett uppmärksammat problem. Forskningsinstitutet WRc har mellan 2005 och 2008 genomfört ett stort flerårigt forskningsprojekt om fett i avloppssystemet. Slutrapporteringen är inte allmänt tillgänglig utan bara för finansierare och involverade partner. Huvudresultaten visar enligt Lambert (2008) att problemen med fett har ökat de senaste 20 till 30 åren. Det antas bero på att folk äter mer på restauranger jämfört med tidigare. Man tycker inte att fett från privata hushåll spelar så stor roll jämfört med utsläppen från verksamheterna (Lambert, 2008). Som en följd av detta har man utarbetat informationsbroschyrer som riktar sig främst till restauranger, catering, take-aways med mera (bland annat: (Water UK, 2008)).

9 Framtida forskning

Målet för detta projekt var att ge en överblick över fettproblematiken i Sverige och Norge. Inga detaljerade laboratorie- eller fältförsök eller provtagningar har genomförts. Efter arbetet med projektet anser vi en del frågor som viktigt att besvara i framtiden. Framtida forskning och utveckling rekommenderas inom:

- Sammansättning av fett i ledningsnätet (fysikaliska och kemiska egenskaper av olika sorters fett, animaliskt och vegetabiliskt fett, möjligtvis anknytning till källan) för att bättre kunna knyta fett till källorna och förutse förhållandet av fett i ledningen.
- Betydelse av ledningsmaterialet, lutning, temperatur med mera på fettpåbyggnad (var i ledningsnätet finns det risk för fettpåbyggnad).
- Utveckling av metoder för fettprovtagning och analysmetoder.
- Betydelse av hushållens fettutsläpp för fettproblematiken.
- Effektiviteten av fettavskiljare i praktiken, effekten av tömningsintervallet på reningsverkan.
- Verkan av mikroorganismer och enzymer i ledningsnätet.
- Utvärdering av olika återvinningsmöjligheter i Sverige och Norge (till exempel livscykelanalys liknande med Falk et al. (2001) och IGW et al. (2003)).
- Effekten av insamlingen från privata hushåll/verksamheter på fettutsläpp till nätet.

Målet måste vara att vända fett från *problem* (utsläpp till ledningen med sammanhängande problem) till *resurs* (insamling/avskiljning med bra återvinning alternativ).

Referenser

- Abdel-Gawad, S., & Abdel-Shafy, M. (2002). Pollution control of industrial wastewater from soap and oil industries: a case study. *Water Science and Technology* 46, 77–82.
- Anon. (2002). In a FOG: Wastewater system managers struggle with fat, oil, and grease. *Water Resources Research Institute News of The University of North Carolina*, 335, 1–6.
- AWV, & ATM. (2009). Abwasserverband Hall in Tirol – Fritzens och Abfallwirtschaft Tirol Mitte. *www.oeli.info*.
- Berliner Wasserbetriebe. (2008). Fettes Abwasser darf nicht mehr unbehandelt in Kanäle fließen (Fett avloppsvatten får inte längre släppas ut i ledningarna) Pressmeddelande 2008-05-26.
- Boverket. (2006). BFS 2006:12/BBR 12. Boverkets föreskrifter om ändring i verkets byggregler (1993:57) – föreskrifter och allmänna råd. Boverkets författningssamling. Boverket. Karlskrona
- Brooksbank, A. M., Latchford, J. W., & Mudge, S. M. (2007). Degradation and modification of fats, oils and grease by commercial microbial supplements. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 23, 977–985.
- Cammarota, M. C., & Freire, D. M. G. (2006). A review on hydrolytic enzymes in the treatment of wastewater with high oil and grease content. *Bioresource Technology*, 97(17), 2195–2210.
- Chipasa, K. B., & Medrzycka, K. (2006). Behaviour of lipids in biological wastewater treatment processes. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*, 33, 635–645.
- Coghlan, A. (1996). Grease-guzzling bacteria keeps sewers clean. *New Scientist*, 2017.
- Ducoste, J. J., Keener, K. M., & Groninger, J. W. (2009). Fats, Roots, Oils, and Grease (FROG) in Centralized and Decentralized Systems. *WERF Report 03-CTS-16T*. IWA Publishing, London, UK.
- El-Masry, M. H., El-Bestawy, E., & El-Adl, N. I. (2004). Bioremediation of vegetable oil and grease from polluted wastewater using a sand biofilm system. *World Journal of Microbiology & Biotechnology*, 20, 551–557.
- Falk, O., Sutor, G., & Wiegand, S. (2001). Altspeisefette: Aufkommen und Verwertung (På tyska. Matfett: Uppkomst och Återvinning). Rapport. Technische Universität München. München, Tyskland.
- IGW, & IFEU. (2003). Ökologiske Bewertung unterschiedlicher Optionen zur Verwertung von Altspeiseölen und Fetten in Vorarlberg (På tyska: Egologisk bedömning av återvinningsalternativ för gammalt matfett och matolja i Vorarlberg). Rapport. Ingenieurgesellschaft

Witzenhausen (IGW) och Institut für Energie- und Umweltforschung ifeu Heidelberg (Institut för energi- och miljöforskning). Heidelberg och Witzenhausen, Tyskland.

Jacobsen, J. (1997). Alternative behandlingsmetoder for fettslam fra fettavskillere. *NORVAR-rapport 78-1997*. Norsk VA-verkforening, Hamar.

Jeganathan, J., Nakhla, G., & Bassi, A. (2007). Oily wastewater treatment using a novel hybrid PBR-UASB system. *Chemosphere* 67, 1492–1501.

Keenan, D., & Sabelnikov, A. (2000). Biological Augmentation Eliminates Grease and Oil in Bakery Wastewater. *Water Environment Research*, 72(2), 141–146.

Kobylnski, E., Hunter, G., & Fitzpatrick, J. (2006). Lost in the FOG? *Water Environment & Technology*, 9, 101–104.

Mero, C. R., & Wilkerson, J. (2007). Reduce sewer congestion: Well designed FOG management programs help minimize SSOs. *Water Environment & Technology*, 7, 44–52.

Nakhla, G., Al-Sabawi, M., Bassi, A., & Liu, V. (2003). Anaerobic treatability of high oil and grease rendering wastewater. *Journal of Hazardous Materials*, 102, 243–255.

Quilliam, L. (2008). Fats, Oils and Grease (FOG) in Municipal Wastewater Collection Systems: A Literature Review. V0007B. Senior Design Project in Sanitary Engineering. 7,5 hp. Luleå Tekniska Universitet, Luleå.

SFS 2006:412. Lag (2006:412) om allmänna vattentjänster. Miljödepartementet, Stockholm.

SFS 2001:1063, Avfallsförordning. Miljödepartementet, Stockholm.

SFS 1998:808. Miljöbalk. Miljödepartementet, Stockholm.

SHR. (2009). Sveriges Hotell och Restaurang företagare. Snabbfakta om hotell- och restaurangbranschen. www.shr.se.

SIS (1994). SIS – Standardiseringskommissionen i Sverige. Svenskt Standard SS 02 82 11. Vattenundersökningar – Bestämning av fetthalten (totalhalten, emulgerat och avskiljbart fett) i avloppsvatten från livsmedelsindustrin – Gravimetrisk metod.

SIS (2006). Swedish Standards Institute. SS-EN 1825-1:2005/AC:2006 och SS-EN 1825-2: Fettavskiljare.

Southerland, R. (2002). Sewer fitness: Cutting the fat. *American City & County*, 15, 27–31.

State of North Carolina. (2002). Considerations for the Management of Discharge of Fats, Oil and Grease (FOG) to Sanitary Sewer Systems.

Statens Jordbruksverk. (2009). Statistik från Jordbruksverket: Statistikrapport 2009:2. Livsmedelskonsumtionen 1960–2006.

- Statistisk sentralbyrå. (1999). Forbruksundersøkelsen 1997–1999. NOS C721. Oslo, Norge.
- Statistisk sentralbyrå. (2001). Forbruksundersøkelsen 1996–1998. Notat 2001/22. Oslo, Norge.
- Statistisk sentralbyrå. (2008). Forbruksundersøkelsen 2005–2007. Oslo, Norge.
- Statistisk sentralbyrå. (2009). Statistikkbanken. Tabell: 04000: Hotell- og restaurantvirksomhet. Hovedtall, etter næringsundergruppe. www.ssb.no.
- Stockholm Vatten. (2009a). Uppföljning av biogasproduktionen vid Henriksdals reningsverk 2000–2005. D. Hellström, L. Jonsson, L. Vallin. Stockholm Vatten rapport R nr 1-2009.
- Stockholm Vatten. (2009b). Ökad biogasproduktion vid Henriksdals reningsverk. C. Hellstedt, K. Starberg, L.-E. Olsson, D. Hellström, L. Jonsson, A. Mossakowska. Stockholm Vatten rapport R nr 4-2009.
- Stoll, U., & Gupta, H. (1997). Management Strategies for Oil and Grease Residues. *Waste Management & Research*, 15, 23–32.
- Svensk Fettåtervinning AB. (2008). Projekt: Ökad fettåtervinning i Söderhamn, återrapportering.
- Svenskt Vatten. (2007). ABVA 07 Allmänna bestämmelser för användande av kommuns allmänna vatten- och avloppsanläggning samt Information till fastighetsägare. Textförslag med kommentarer.
- Svenskt Vatten. (2009). Råd vid mottagande av avloppsvatten från industri och verksamhet. Publikation P95. Svenskt Vatten, Stockholm.
- SüwV-kom. Verordnung über Art und Häufigkeit der Selbstüberwachung von kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen und -einleitungen (Selbstüberwachungsverordnung kommunal – SüwV-kom) Nordrhein-Westfalen vom 25. Mai 2004, GV.NRW. S. 322, geändert am 11. Dezember 2007, GVBl. S. 662.
- Tejpar, A. (2003). Fat, Oils and Grease in Pipelines and Sewers Cost Billions in Repairs. *Water & Wastewater International Magazine*, 18(2).
- Wakelin, N. G., & Forster, C. F. (1997). An investigation into microbial removal of fats, oils and greases. *Bioresource Technology*, 59(1), 37–43.
- Water UK. (2008). Disposal of Fats, Oils, Grease and Food Waste. Best Management Practice for Catering Outlets. Tillgänglig under: <http://www.water.org.uk/home/policy/reports/recycling/fogbrochure>.
- Wells, H. F., & Buzby, J. C. (2008). Dietary assessment of major trends in U.S. food consumption, 1970-2005. *Economic Information Bulletin* No.33. Economic Research Service, U.S. Dept. of Agriculture.
- Zilch, K., Diederichs, C. J., & Katzenbach, R. (2001). Handbuch für Bauingenieure: Technik, Organisation und Wirtschaftlichkeit- Fach-

wissen in einer Hand (På tyska: Handbok för civilingenjörer: Teknik, organisation och ekonomi). Springer.

Personliga kontakter

- Arnell, A. C., Björklund, S., & Surau, E. (2009). Mälarenergi, Västerås.
- Behrke. (2009). Wasserverband Eifel-Rur, Düren, Tyskland.
- Berg, C. (2008). Tekniska kontoret, Halmstad.
- Bäckström, M. (2008). Luleå kommun, Luleå.
- Callegari, C. (2008). Abwasserverband Hall in Tirol – Fritzens, Fritzens, Österrike.
- Erlandsson, A. (2009). LEVA i Lysekil AB, Lysekil.
- Förster, S. (2008). Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. – DWA (Tysk förening för vatten, avlopp och avfall), Hennef, Tyskland.
- Hedenström, R. (2009). Stockholm Vatten, Stockholm.
- Höglund, L., Stensson, C., Särborn, M., & Pettersson, L. (2009). Uddevalla kommun.
- Johansson, J. (2009). Borlänge Energi, Borlänge.
- Johansson, K. (2008). Karlskrona kommun, Karlskrona.
- Kjellman, E. (2008). Puls AB, Staffanstorp.
- Kunze, B. (2008). Berndt GmbH, Oberding, Tyskland.
- Lambert, J. (2008). WRc plc, UK.
- Landqvist, T., & Landqvist, C. (2009). Svensk Fettåtervinning AB, Norrköping.
- Norsk Vann (2009). Opublicerade minnesanteckningar från en fett-workshop i Oslo, maj 2009. Deltagare: Geir Henning Hansen (Drammen kommune), Svein Bø (Promitek), Kyrre Halvorsen (Bardu kommune), Arve Hansen (Asplan Viak), Øyvind Johansen (COWI), Terje Reiersen (BASAL), Anette Strømme (Bergen kommune), Steinar Nilo (Oslo kommune, VAV), Odd Navarsether (Oslo kommune, VAV), Elin Frydenlund (Oslo kommune, VAV), John Petter Martinsen (Odin Maskin), Sigrid Bjørck (Ski kommune), Bård Moen (Pipelife), Ståle M (TT-teknikk), Sondre Eikås (Norsk Vann), Trond Andersen, (Norsk Vann).
- Pichler, E. (2008). Abfallwirtschaft Tirol Mitte GmbH, Schwaz, Österrike.
- Schürmann, B. (2008). Institut für Siedlungswasserwirtschaft (VA teknik), RWTH Aachen Universitet, Aachen, Tyskland.
- Thysell, U. (2008). VA SYD AB, Malmö.

Bilaga A: Enkät

Enkätfrågor

Kommuninformation

Kommunnamn

Kontaktperson

Förnamn

Efternamn

Titel

Telefon

E-post

1. Problembeskrivning

- 1.1 Vilka problem har uppstått i samband med fett i avloppsvatten/-ledningar i er kommun? (flera val möjligt)

- ☐ Behov av spolning
- ☐ Stopp i ledningar
- ☐ Problem med reningsprocessen i reningsverket
- ☐ Ökad korrosion av ledningsmaterialet
- ☐ Fettavlagring i pumpstationer
- ☐ Annat
- ☐ Inga problem alls

- 1.1.1 Om annat, ange vad:

- 1.1.2 Om inga problem alls, ange varför:

- 1.2 I vilka ledningar uppträder mycket fettackumulation? (flera val möjligt)

- ☐ I alla ledningar, oavsett material
- ☐ I betongledningar
- ☐ I gjutjärnsledningar
- ☐ I plastledningar
- ☐ I ledningar av lergods

- 1.3 Vilket gränsvärde för fett i vatten som släpps ut i nätet har kommunen lagt fast i ABVA? (i mg/L)

- ☐ 50 mg/L
- ☐ 100 mg/L
- ☐ 150 mg/L Annat

- 1.3.1 Om annat, ange vilket? (i mg/L)

2. Källor

- 2.1 Är fettutsläpp från privata hushåll av betydelse jämfört med restauranger, industrier m.m.?

- ☐ Ja
- ☐ Nej
- ☐ Vet ej

- 2.2 I vilka områden är fettbelastningen särskilt hög?
(flera val möjligt)
- ☐ Industriområden
 - ☐ Villaområden
 - ☐ Höghusområden
 - ☐ Centrum
 - ☐ Landsbygd
 - ☐ Andra

2.2.1 Om andra, ange vilka:

3. Lösningar

Fettavskiljare

- 3.1 Har huvuddelen av restauranger, livsmedelindustrier m.m. en fettavskiljare?
- ☐ Ja (gå vidare till 3.1.1)
 - ☐ Nej (gå vidare till 3.1.2)
 - ☐ Vet ej (gå vidare till 3.2)
- 3.1.1 Om ja, har kommunen satsat på installation/kontroll av verksamheter de senaste åren? (gå sedan vidare till 3.2)
- ☐ Ja
 - ☐ Nej
 - ☐ De har funnits sedan länge
- 3.1.2 Om nej, varför inte?
- 3.2 Fungerar avskiljarna bra?
- ☐ Ja
 - ☐ Nej
- 3.3 Kontrolleras avskiljarnas funktion regelbundet av kommunen /tömningsentreprenörerna?
- ☐ Ja
 - ☐ Nej
 - ☐ Vet ej
- 3.4 Hur ofta skall avskiljarna tömmas (enligt ABVA)?
(gångar per år)
- 3.5 Vem ansvarar för tömningen?
- ☐ Varje verksamhet själv
 - ☐ Av kommunen godkända entreprenörer
 - ☐ Kommunen själv

Fettinsamling

- 3.6 Finns det ett etablerat system för insamling av fett?
- ☐ Ja
 - ☐ Nej (gå vidare till 3.6.3)
- 3.6.1 Om ja, för vem?
- ☐ Privata hushåll
 - ☐ Bara restauranger, storkök m.m.
 - ☐ Både och
- 3.6.2 Om ja, vad görs med fettet? (gå sedan vidare till 3.7)

3.6.3 Om nej, kunde ni tänka er att införa ett sådant system?

- ☐ Ja
- ☐ Nej
- ☐ Vet ej

Information

3.7 Har kommunen gått ut med speciell information om fett i avloppsvatten och problemen pga. detta? (fler val möjligt)

- ☐ Inte alls (gå vidare till 3.7.4)
- ☐ Information på hemsidan
- ☐ Broschyr el. dyl.
- ☐ Media (t.ex. radio, tidning m.m.)
- ☐ Annan information

3.7.1 Om annat, ange vad:

3.7.2 Till vem riktar sig informationen? (fler val möjligt)

- ☐ Privata hushåll
- ☐ Restauranger och andra verksamheter

3.7.3 Tycker ni att informationen har haft verkan (dvs. att belastningen har minskat)?

- ☐ Ja
- ☐ Nej
- ☐ Vet ej

3.7.4 Anser ni att (mer) sådan information behövs?

- ☐ Ja
- ☐ Nej
- ☐ Vet ej

4. Tidsperspektiv

4.1 Anser ni att fettbelastningen och problem pga. av fett har ökat de senaste åren?

- ☐ Ja (gå vidare till 4.1.1 och 4.1.2)
- ☐ Nej (gå vidare till 4.2)
- ☐ Vet ej (gå vidare till 4.2)

4.1.1 Om ja, har ni någon teori om varför?

4.1.2 Om ja, i vilka områden?

4.2 Antar ni att problemet kommer att öka i framtiden?

- ☐ Ja
- ☐ Nej
- ☐ Vet ej

5. Kommentarer

5.1 Har ni några övriga kommentarer?

Enkät svar har erhållits från följande kommuner och företag:

Svenska kommuner eller bolag:

Arboga, Arvidsjaur, Arvika, Boden, Bollnäs, Borgholm, Borlänge Energi, Borås, Bräcke, Burlövs, Emmaboda, Enköping, Fagersta, Falkenbergs Vatten & Renhållning, Falköping, Filipstad, Gislaved, Gnesta, Gryaab AB, Gävle, Habo, Hallstahammar, Halmstad, Haparanda, Helsingborg, Hudiksvall, Hylte, Håbo, Hällefors, Härjedalen, Härnösand, Höganäs, Högsby, Järfälla, Kalix, Karlskoga, Karlskrona, Karlstads, Kramfors, Krokom, Kungsbacka, Kävlinge, Köping, Laholm, Landskrona, Laxå, Lidingö, Lidköping, Lindesberg, Linköping, Ljungby, Ljusnarsberg, Ludvika, Luleå, Lycksele, Lysekil, Malmö, Mjölby, Mora, Motala, Munkedal, Munkfors, Nacka, Nora, Norberg, Norsjö, Ockelbo, Olofström, Orsa, Oskarshamn, Partille, Piteå Renhållning & Vatten AB, Ronneby, Sigtuna, Simrishamn, Skara, Sorsele, Stockholm Vatten AB (Stockholm och Huddinge kommuner), Strängnäs, Strömstad, Sundsvall, Surahammar, Svedala, Säfle, Sävsjö, Tanum, Trelleborg, Täby, Uddevalla, Ulricehamn, Umeå, Uppsala, Vetlanda, Vimmerby, Vingåker, Vårgårda, Vänersborg, Ydre, Älvdalen, Örkelljunga, Östersund.

Norska kommuner:

Asker, Bærum, Bergen, Drammen, Eide Vassverk BA, Eidsvoll, Gjøvik, Gran, Hamar, Hammerfest, Hvaler, Porsgrunn, Porsgrunn, Rana, Sande, Sandefjord, Sandnes, Sarpsborg, Ski, Skien, Smøla, Stavanger, Sunndal, Tingvoll, Ullensaker, Vestre Toten.

Norska företag:

Bergen Rørinspeksjon AS, Eidskog Septik (Eidskog/ Kongsvinger), Høytrykksvakta AS (Tromsø), Høytrykks-Vakta AS (Tromsø), ITT Norge AS (Oslo), Kjell Wangberg Larsen AS (Ålesund), KLM Miljø AS (Eidsvoll), Mikalsen Miljø AS (Silsand), Roger Rørinspeksjon A/S (Harstad), Sandnes Transport (Fagerstrand), Slamsug AS (Ålesund), Spyleteknikk AS (Tønsberg).

Bilaga B: Exempel på information om krav på fettavskiljare

BILAGA B-1: Information till verksamheter, LEVA i Lysekil AB.

Datum:
Vår referens:
Telefon:
E-post:

2008-09-04
AnnMarie Erlandsson
0523-66 78 41
annmarie.erlandsson@levailyskil.se

Information angående krav på fettavskiljare i Lysekils kommun

LEVA i Lysekil AB är huvudman för den allmänna vatten- och avloppsanläggningen i Lysekils kommun.

Vi ansvarar för att vatten distribueras till alla anslutna kunder. Vi tar också hand om allt spillvatten från våra kunder. Spillvattnets innehåll kan variera på grund av vilken verksamhet som kunden bedriver. För verksamheter som genererar ett fetthaltigt spillvatten krävs fettavskiljning enligt ABVA – allmänna bestämmelser för användande av LEVA i Lysekils allmänna vatten- och avloppsanläggning, innan vattnet leds ut i den allmänna anläggningen.

Om fett kommer ut i den allmänna spillvattenanläggningen kan detta resultera i flera olika problem, både för enskilda kunder och för va-verksamheten. Som bilaga till detta brev skickas information med förklaring och krav på fettavskiljning.

Om Ni har en fettavskiljare installerad och i drift ber vi Er fylla i och returnera svarsblanketten.

För de verksamheter där fettavskiljare krävs men inte är installerad gäller följande:

- Kontakta leverantör av fettavskiljare för hjälp med dimensionering och leverans
- Anmäl installation av fettavskiljare till LEVA i Lysekil för godkännande och anvisning av tömningsintervall

Arbetet med installation av fettavskiljare ska vara påbörjat senast 2009-06-30 och avslutat senast 2010-12-31.

LEVA i Lysekil kommer att följa upp att installationer görs. I de fall där avskiljare krävs, men ej installerats senast 2010-12-31, riskeras vattenleveransen att stängas av för verksamheten.

För ytterligare information är Ni välkomna att ringa eller skriva till undertecknad.

Med vänlig hälsning
LEVA i Lysekil

AnnMarie Erlandsson

Information och kravspecifikation för fettavskiljning av spillvatten.

LEVA i Lysekil AB tar hand om och renar spillvattnet från hushåll och företag i Lysekils kommun.

Enligt 21§ lagen om allmänna vattentjänster (2006:412) och ABVA (allmänna bestämmelser för användande av LEVA i Lysekils allmänna vatten- och avloppsanläggning) får vätskor, ämnen eller föremål som kan skada ledningsnätet eller reningsverken inte tillföras avloppsnätet.

Fett från livsmedelstillverkning som kommer ner i spillvattenledningarna stelnar när temperaturen sjunker. Fettet avlagras inuti rören. Avlagringarna kan i vissa fall bli så stora att ledningen tätar helt. Svavelväte, som är en illaluktande giftig gas, kan bildas med frätskador på betongledningar som följd, vilket förkortar ledningens livslängd. I olyckliga fall kan ett stopp också leda till källaröversvämningar eller orsaka bräddning av spillvatten till bäckar eller hav.

Fettet avlagras också i avloppspumpstationer på väg till reningsverket. Dessa fettansamlingar kan orsaka stopp i pumpar, luktproblem p.g.a. svavelvätebildning och bräddning av spillvatten. Pumpstationens totala livslängd förkortas .

Stopp för fett i avloppet!!!

Rent fett och fritureolja får aldrig tömmas i avloppet! Detta skall samlas upp och hanteras som avfall.

För verksamheter där spillvattnet innehåller fett skall vattnet behandlas i en fettavskiljare innan det släpps ut i ledningsnätet.

Nedan finns en lista på verksamheter som skall ha en fungerande fettavskiljare.

Fettavskiljaren skall installeras vid nybyggnad och ombyggnad. Saknas fettavskiljare för någon verksamhet som riskerar att släppa ut fetthaltigt spillvatten skall en avskiljare installeras så snart som möjligt.

Det är fastighetsägaren/verksamhetsutövaren som har det ekonomiska och tekniska ansvaret för installation och drift av en fettavskiljare.

Följande verksamheter skall vara utrustade med fettavskiljare

- Produktionskök – restauranger, hotell, personalmatsal, skolor
- Gatukök
- Pizzeria
- Bageri / Konditori
- Livsmedelsindustri
- Livsmedelsaffär med manuell livsmedelshantering

Fettavskiljarens funktion

Fettavskiljaren består av en tank med mellanväggar. Vattnet från livsmedelshanteringen leds in i avskiljaren där slam och tyngre partiklar sjunker till botten. Fett som är lättare än vatten stiger till ytan och fastnar i avskiljaren. Det renade vattnet rinner vidare ut i ledningsnätet. Fettavskiljaren töms regelbundet med hjälp av slamsugare.

Storleken på avskiljaren och hastigheten på vattnet avgör om fettets hinner stiga upp till ytan innan vattnet strömmar ut i ledningsnätet. Avskiljningsförmågan beror också på fettets fysikaliska egenskaper samt vattnets temperatur.

Dimensionering

Beräkning av storlek på fettavskiljaren görs på två sätt.

1. För restauranger och andra serveringslokaler är antalet matportioner/dag avgörande.

Antal portioner	Normflöde l/s
20 -200	2
201 -400	4
401 -700	7
701 -1000	10

2. För verksamheter utan servering bestäms avskiljarens storlek av **normflödet**, N_s genom anläggningen. Ju högre normflöde desto större fettavskiljare. För verksamheter som genererar fetthaltigt spillvatten kan fettavskiljare komma att krävas oavsett om normflödet är under 2 l/s.

Kontakta leverantör av fettavskiljare för hjälp att räkna ut vilken storlek som är lämplig.

Installation

Fastighetsägaren/verksamhetsutövaren ansvarar för installation.

Innan en fettavskiljare installeras skall kontakt tas med LEVA i Lysekil AB för godkännande av vald anläggning och överenskommelse om tömningsintervall. LEVA kontaktar Rambo AB för tömningsavtal.

Fettavskiljaren skall vara typgodkänd och funktionstestad och följa kraven i den europeiska standarden SS-EN 1825.

Vatten från vaskar, diskmaskiner och golvbrunnar ska anslutas till avskiljaren. Avloppsvatten från toaletter får inte passera avskiljaren.

Avskiljaren ska placeras så nära källan som möjligt och lätt åtkomlig för tömningsfordon. Tömningsslangar får inte dras genom livsmedelslokal.

Den skall placeras i ett separat, väl ventilerat utrymme avskilt från livsmedelshantering eller grävas ner.

Lokalen bör ha varmvatten och golvavlopp.

Om pumpning behövs till den allmänna spillvattenledningen skall den i så fall ske efter avskiljare.

Tillsyn och tömning

Renhållningsordningen i Lysekils kommun föreskriver regelbunden tömning av fettavskiljare efter särskild överenskommelse. Tömningsentreprenör, i Lysekil = Rambo AB, skall till LEVA i Lysekil årsvis i efterhand, redovisa tömningsprotokoll för de verksamheter de slamsuger.

Efter tömning skall avskiljaren rengöras och fyllas med vatten. Lock skall tillslutas för att undvika luktproblem.

Kostnad för tömning fastställs av kommunfullmäktige i Lysekils kommun och faktureras verksamhetsutövaren via Rambo AB.

SVARSBLANKETT - FETTAVSKILJARE

Returnera till svar LEVA senast tre veckor efter brevets utskicksdatum.

Verksamhetens namn:	Företagets namn:
Adress:	Organisationsnummer:
Postadress:	Telefon
Kontaktperson:	e-post

Verksamhetsansvarig:	
Adress:	Telefon
Postadress:	e-post

Fastighetsägare	Fastighetsbeteckning:
Organisationsnummer:	Adress:
Telefon:	Postadress:

Fettavskiljare

Finns fettavskiljare?	Nej	Ja, besvara frågor nedan
Fabrikat	Modell	Storlek
Installationsår	Tömningsintervall	Tömningsentreprenör
Endast spillvatten från vaskar, golvbrunn och diskmaskin är kopplat till fettavskiljaren		

Underskrift av verksamhetsansvarig:

Datum	Ort:	Namn:
--------------	-------------	--------------

Blanketten sänds till LEVA i Lysekil AB, box 36 453 21 Lysekil, Kontaktperson: AnnMarie Erlandsson, tel. 0523 – 66 78 41, annmarie.erlandsson@levailysakil.se

Adress verksamhet

Datum:

Datum

Vår referens:

Kontakt LEVA i Lysekil AB

Telefon:

E-post:

Krav på verksamheter med fettavskiljare i Lysekils kommun

2008-09-04 skickade LEVA ut ett brev om krav på fettavskiljare för er verksamhet. Vi bad er fylla i och återsända svarsblanketten angående om ni har en fettavskiljare eller inte. Där fettavskiljare finns ville vi bl.a. veta tömningsintervall.

Vi har inventerat problem med fettansamling i våra avloppspumpstationer. Arbete pågår också kontinuerligt för att lokalisera problemområde även för spillvattenledningar.

För att en fettavskiljare ska "göra nytta" gäller det att den töms regelbundet. Vissa verksamheter är stora och kräver tömning ofta, medan andra verksamheter av mindre karaktär kräver tömning mer sällan.

LEVA anger tömningsintervall. Tömningsintervallen meddelas av LEVA till Rambo som sedan automatiskt kommer och tömmer hos er. Tömningsintervallen kan komma att ändras över tiden. Leva meddelar då nytt tömningsintervall.

För er verksamhet gäller följande fr.o.m 2009-04-01:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Tömningsintervall: 12 ggr/år fördelat jämnt efter behov |
|--|

Vi ber ER därför att snarast kontakta Rambo så de vet var fettavskiljaren finns, om de behöver meddela innan de kommer och tömmer, mm.

Telenummer till Rambo, 0523 – 142 95 eller rambo@rambo.se

Med vänlig hälsning

LEVA i Lysekil

Namn

Adress versamhet

Datum

Krav på verksamheter utan fettavskiljare i Lysekils kommun

2008-09-04 skickade LEVA ut ett brev om krav på installation av fettavskiljare för er verksamhet. Vi bad er fylla i och återsända svarsblanketten angående om ni har en fettavskiljare eller inte. Av de svar vi fått ser vi att det fattas ett antal fettavskiljare i kommunen. Vi har också inventerat problem med fettansamling i våra avloppspumpstationer. Arbete pågår kontinuerligt för att lokalisera problemområde även för spillvattenledningar.

LEVA har följande policy:

- Fettavskiljare krävs vid ägarbyte. Anmälan görs till miljö- och stadsbyggnadskontoret.
- Fettavskiljare krävs vid ombyggnad av kök. Bygglov / bygganmälan görs till miljö- och stadsbyggnadskontoret.
- Fettavskiljare krävs i område där LEVA genomför renovering av ledningsnätet i gatan, ex. sanering från kombinerat avlopp till separerade ledningar för spillvatten och dagvatten.
- Fettavskiljare krävs för verksamhet i område där fettansamlingar bildas i ledningsnät eller i närliggande avloppspumpstation. LEVA avgör ensidigt när problemen är så stora att fettavskiljare för närliggande verksamheter krävs. LEVA aktiverar kravet på installation av fettavskiljare genom att information sänds ut till livsmedelsverksamheten.

I ovanstående fall får verksamheten en bestämd tid på sig att installera en fettavskiljare.

Kraven för Er verksamhet är fr.o.m. 2009-05-01 följande:

- Inget fett får spolas ner i spillvattenledningarna.
- Samla upp allt fett från verksamheten och hantera det som brännbart avfall eller till återvinning.
- LEVA ger ensidig dispens att fortsätta er verksamhet utan fettavskiljare tills någon av ovanstående punkter uppfylls. LEVA meddelar när dispensen inte gäller längre.

Med vänlig hälsning

LEVA i Lysekil

Namn

Adress verksamhet

Datum:

Datum

Vår referens:

Kontakt LEVA i Lysekil AB

Telefon:

E-post:

Information om krav på fettavskiljare för er livsmedelsverksamhet

2008-09-04 skickade LEVA ut ett brev om krav på installation av fettavskiljare för er verksamhet. Vi bad er fylla i och återsända svarsblanketten angående om ni har en fettavskiljare eller inte. Av de svar vi fått ser vi att det fattas ett antal fettavskiljare i kommunen. Vi har också inventerat problem med fettansamling i våra avlopps-pumpstationer. Arbete pågår kontinuerligt för att lokalisera problemområde även för spillvattenledningar.

LEVA har följande policy:

- Fettavskiljare krävs för verksamhet i område där fettansamlingar bildas i ledningsnät eller i närliggande avloppspumpstation. LEVA avgör ensidigt när problemen är så stora att fettavskiljare för närliggande verksamheter krävs. LEVA aktiverar kravet på installation av fettavskiljare genom att information sänds ut till livsmedelsverksamheten.
- Fettavskiljare krävs i område där LEVA genomför renovering av ledningsnätet i gatan, ex. sanering från kombinerat avlopp till separerade ledningar för spillvatten och dagvatten.
- Fettavskiljare krävs vid ägarbyte. Anmälan görs till miljö- och stadsbyggnadskontoret.
- Fettavskiljare krävs vid ombyggnad av kök. Bygglov / bygganmälan görs till miljö- och stadsbyggnadskontoret.

I ovanstående fall får verksamheten en bestämd tid på sig att installera en fettavskiljare.

Kraven för Er verksamhet är fr.o.m. 2009-03-10 följande:

- LEVA har problem med fettansamling i närliggande pumpstation.
Installation av fettavskiljare krävs för er verksamhet.
Fettavskiljare ska installeras enligt krav i SS EN 1825. Anmälan om installation görs till LEVA i Lysekil AB.
Avskiljaren ska vara färdig och i bruk senast **2010-12-31**. LEVA anger tömningsintervall.
- Inget fett får spolas ner i spillvattenledningarna.
- Samla upp allt fett från verksamheten och hantera det som brännbart avfall eller till återvinning.

Hör av er för att upprätta en kontakt med oss innan ni startar arbetet med att köpa en fettavskiljare.

Med vänlig hälsning
LEVA i Lysekil

Namn

Bilaga B: Exempel på information om krav på fettavskiljare

BILAGA B-2: Information till verksamheter, Stockholm Vatten.

STOPP FÖR FETT I AVLOPPET



INFORMATION FRÅN STOCKHOLM VATTEN

Stockholm Vatten AB tar hand om och renar avloppsvatten från bl a hushåll och företag. Vårt ledningsnät är dimensionerat för att ta emot spillvatten av hushållskaraktär. I de bestämmelser som gäller för brukandet av den allmänna vatten- och avloppsanläggningen i Stockholm (ABVA) föreskrivs att fastighetsägare/abonnent inte får släppa ut fett i större mängder. I ledningsnätet sjunker vattentemperaturen vilket gör att fett stelnar i ledningarna och orsakar stopp vilket kan leda till källaröversvämningar eller orsaka bräddning av avloppsvatten till sjöar och vattendrag.

Stockholm Vatten AB har stora problem med igensättningar i avloppsledningarna p g a fettutsläpp från bl a restauranger, storkök och gatukök. För att förhindra större utsläpp av fett skall typgodkänd och funktions-testad fettavskiljare finnas installerad.

Följande verksamheter måste ha fettavskiljare:

- Bageri	- Hamburgerbar	- Konditori
- Café	- Mottagningskök	- Storkök
- Catering	- Personal matsal	- Rökeri
- Charkuteriindustri	- Pizzeria	- Gatukök
- Friteringsanläggningar	- Restaurang	
- Livsmedelsbutik	- Salladsbar	

"Bestämning av normstorlek i restauranger och matutskänkningsställen" (enligt DIN 4040).

Verksamhetens vattenflöde får inte överstiga avskiljarens kapacitet. Till fettavskiljaren ska vaskar, diskmaskiner och golvbrunnar anslutas.

4. När installationen är klar ska bifogade svarsblankett skickas till Stockholm Vatten AB.

KONTROLL OCH TÖMNING

Fettavskiljare ska tömmas minst en gång i månaden enligt renhållningsordningen för Stockholms kommun. Tillsynsmyndighet är Miljöförvaltningen. Vid tömning ska hela fettavskiljaren tömmas och rengöras och sedan fyllas upp med vatten. Lock ska tillslutas ordentligt för att undvika luktproblem. Tömningskontrakt ska tecknas med entreprenör som är godkänd av SKAFAB. Har Du frågor rörande tömningsintervallet, kontakta Stockholm Vatten AB.

Följande företag säljer typgodkända och funktions-testade fettavskiljare:

Balticum	044-10 20 11
Labko	08-514 005 20
Lagerstedt & Krantz	08-26 29 20
Ragn-Sells	08-795 46 27
Rörbilen	08-645 76 00
Sellbergs	08-519 330 00
Torell Pump AB	08-718 30 40
TTM Produkter	0480-88 220

HUR GÖR DU FÖR ATT INSTALLERA FETTAVSKILJARE?

1. Bygganmälan ska lämnas till Stadsbyggnadskontoret. Blankett kan beställas på telefon 08-508 260 00. Blanketten finns på stadsbyggnadskontorets centrala expedition, bygglovsexpeditionerna och på kontorets hemsida: www.sbk.stockholm.se

2. Installera typgodkänd och funktionstestad fettavskiljare, annars finns det risk att den måste bytas ut när den nya EU-normen antagits. Information om typgodkända fettavskiljare kan lämnas av Stockholm Vatten AB.

3. Dimensioneringsregler: Antalet sittplatser i lokalen multiplicerat med 3 (antal sittningar) ger antalet portioner, varefter dimensionerande maxflöde erhålls ur tabell

Bestämning av normstorlek i restauranger och matutskänkningsställen

Matportioner per dag	Normstorlek för avskiljare (l/s)
- 200	2
201 - 400	4
401 - 700	7
701 - 1000	10
1001 -	special



Typgodkända och funktionstestade modeller: 1998-11-20

Namn	Tg-bevis.nr	Funktionstest	Modeller NG	Material
LK-Collector	0965/95	2 och 4 l/s OK	2, 4, 7, 10	armerad polyester
Labko FAI	1020/94	2 och 4 l/s OK	2, 3, 4, 7, 10	armerad polyester
Labko FAM	1020/94	2 l/s OK	2, 4, 7, 10, 15, 20, 25	armerad polyester
Miri FAI	0768/96	2, 3, 4, 7 l/s OK	2, 3, 4, 7, 10	armerad polyester
Miri FAM	0768/96	2 och 4 l/s OK	2, 3, 4, 7, 10, 15, 20, 25	armerad polyester
Lipurex, Passavant	2333/89	2 och 4 l/s OK	2, 4, 7, 10, 15, 20, 25	rostfritt stål
Labko RFI	5396/93	2 och 4 l/s OK	2, 3, 4, 7, 10	rostfritt stål
Labko RFM	5396/93	2 och 4 l/s OK	2, 3, 4, 7, 10	rostfritt stål
Miri Inox serie 930	2818/93	2 och 4 l/s OK	2, 4, 7, 10	rostfritt stål
Lipidus	0804/96	2 och 4 l/s OK	2, 4, 7, 10	rostfritt stål
Balticum	0861/96	2 l/s OK	2	rostfritt stål
Miri Modul	1799/96	2, 4 l/s OK	2, 3, 4	polyeten
Uponal	0327/95	saknar info	4, 7	polyeten

Godkända tömningsentreprenörer i Stockholms kommun:

B & B Högtrycksteknik	08-36 38 86
Cija Tank AB	08-715 01 30
IMA Pumpservice	08-774 06 90
LS Tankservice	08-35 63 27
Miljövision Per Göransson AB	08-570 300 14
Ragn-Sells Specialavfall	08-795 45 00
Sellbergs	08-519 330 00
SKAFAB	08-772 93 00
Stockholms Oljetransportörer	08-449 21 60
Stockholms Spol & Sug AB	08-470 52 10
Stockholm Vatten AB	08-522 120 00
Södertälje Åkeri AB	08-550 660 00



Stockholm Vatten AB
Torsgatan 26, 106 36 Stockholm



INFORMATION FRÅN MILJÖFÖRVALTNINGEN I STOCKHOLM

ALLMÄNT:

För att undvika påverkan på livsmedel ska fettavskiljare placeras i separat utrymme väl avskilt från hantering och förvaring av livsmedel. Tömning får inte ske genom utrymmen där livsmedel bereds eller förvaras. Kontakta Miljöförvaltningen på tel 08-616 98 20 om Du har frågor angående placeringen av avskiljaren i Din livsmedelslokal.

Renhållningsordningen för Stockholms kommun: För den kommunala avfallshanteringen gäller dels bestämmelserna i Miljöbalken (1998:808) och dels renhållningsförordningen (1998:902). Utöver detta gäller renhållningsordningen för den kommunala avfallshanteringen i Stockholm.

Tillsyn över efterlevnaden av Miljöbalken och med stöd av balken meddelade föreskrifter, utförs av Miljö- och hälsoskyddsnämnden.

Enligt 18§ i renhållningsordningen ska enskilda slamavskiljare, fettavskiljare och slutna tankar vara lättillgängliga för hämtning. Lock, manlucka eller annan tömningsanordning får inte vara övertäckt. Fastighetsägaren svarar för anläggningens skötsel och underhåll. Hämtning av slam från fettavskiljare skall ske minst en gång per månad.

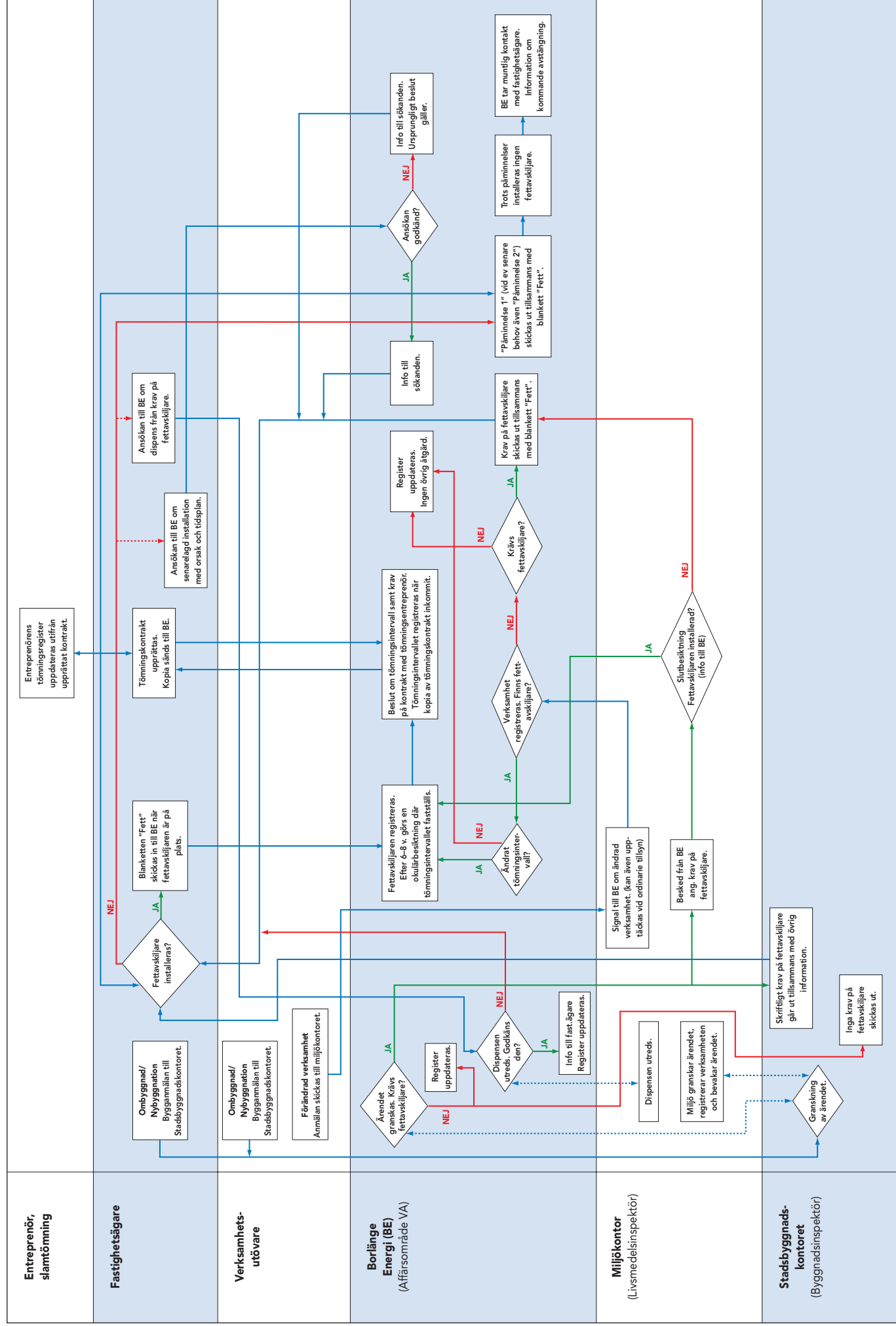
Miljö
FÖRVALTNINGEN

Miljöförvaltningen
Box 38024
100 64 STOCKHOLM
tel 08-616 96 00



Bilaga C: Utkast på processschema för installation, drift och tillsyn av fettavskiljare

Borlänge Energi



Bilaga D: Fettstrategi för en kommun

Problemundersökning

- Finns det problem med fett: Var? Hur mycket?
Kostnader? Stopp per år?
- Bestäm nyckelmått: t.ex. stopp per år på grund av fett, mängd insamlat fett(-slam) från fettavskiljare och insamlingen

Åtgärder

Fettavskiljare

- Identifiera verksamheter och befintliga fettavskiljare
- Installation av fettavskiljare
- Tömningsrutiner, godkända företag
- Kontroll av drift och underhåll
- Återvinningsmöjligheter bör undersökas

ABVA

- Tömningsintervall för FA
- Gränsvärde?

Insamling för verksamheter

- Samarbete med fettinsamlings-/återvinningsföretag
- Inventering av verksamheter som borde ha insamling (möjligtvis tillsammans med fettavskiljareverksamheter)
- Kontakt och införande av insamlingssystemet (kan läggas på entreprenör/insamlingsföretag)

Insamling för privata hushåll:

- Undersökning av potential (hur många hushåll, vilka områden med fettproblem i ledningen, invånarstruktur, med mera)
- Införande av lämpligt insamlingssystem
- Samarbete med verksamhetsinsamling?
- Återvinningsmöjligheter bör undersökas

Information

- Hela strategin måste förmedlas genom informationsarbetet
- Se exempel i avsnitt 7.5 och bilaga B

Samarbete

- Informationsutbyte och samarbete med andra förvaltningar



Box 47607, 117 94 Stockholm

Tel 08 506 002 00

Fax 08 506 002 10

E-post svensktvatten@svensktvatten.se

www.svensktvatten.se