



LUND UNIVERSITY

Hållbarhetsanalys av hushållsnära fettinsamlingsystem - Fallstudie av uppkopplat fettreturburksystem

Johansson, Michael; Bramryd, Torleif

2019

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Johansson, M., & Bramryd, T. (2019). *Hållbarhetsanalys av hushållsnära fettinsamlingsystem - Fallstudie av uppkopplat fettreturburksystem.*

Total number of authors:

2

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

Analys av hushållsnära fettinsamlingsystem

- Fallstudie av uppkopplat fettreturburksystem



Rapportens författare:

Michael Johansson (*Tekn. Dr./ Forskare vid Miljöstrategi, Institutionen för Service Management på Lunds Universitet, Campus Helsingborg*)

Torleif Bramryd (*Professor vid Miljöstrategi, Institutionen för Service Management på Lunds Universitet, Campus Helsingborg*)

Sara Hedström (*Civilekonom med marknadsföringsinriktning, samt master i service management*)

den 30 april 2019

Innehåll

Sammanfattning	3
Abstract	4
1. Inledning.....	5
1.1. Bakgrund	5
1.2. Problemställning.....	8
1.3. Teori.....	10
1.4. Syfte och frågeställningar	12
2. Metod	12
2.1. Hållbarhetsanalys	12
2.2. Intervju	14
2.3. LCA.....	16
2.4. Orsak-verkan-diagram (OVD)	16
3. Analys	17
3.1. LCA - Hushållsnära insamling av matfett skapar förutsättningar för cirkulära resursflöden	17
3.2. Hållbarhetsanalys	21
4. Resultat och diskussion	29
5. Slutsatser	34
6. Referenser	35

Hållbarhetsanalys av hushållsnära fettinsamlingsystem

- Fallstudie av uppkopplat fettreturburksystem

Sammanfattning

Fett och vegetabiliska oljor kan utgöra ett stort problem om det sköljs ner i avloppet i form av igensättning av rör och problem vid pumpstationer. Samtidigt kan fett och matoljor utgöra en värdefull resurs vid framställning av biodiesel eller som råvara vid framställning av kemikalier som kan användas vid tillverkning av tvål, schampo, kosmetika, plaster och syntetgummi, etc.

Idag har fettslam huvudsakligen samlats in från storkök, restauranger och gatukök, medan det mesta av matfettet från hushåll spolats ner i avloppet eller hållts i restavfallet. Ofta har man härvid öst fettresterna i en plastflaska eller pappersförpackning, som egentligen skulle varit återvinningsbar.

I det här beskrivna försöket i Mölndal har ett system införts med plastflaskor som utdelats till hushållen, och som kan användas upprepade gånger efter att flaskorna tömts i centralt belägna insamlingsbehållare i miljöhus, e.d. För att optimera insamlingen av det uppsamlade fettets för transport till återvinningsanläggning har använts IoT lösningar med sensorer i de centralt belägna uppsamlingskärlen, som indikerar när kärnen behöver tömmas.

I det här presenterade arbetet har genomförts en hållbarhetsanalys av systemet med hushållsnära fettinsamling, och vidare har en livscykelanalys gjorts med anseende på förädlingen av fett till nya råvaror. Vidare presenterar arbetet en attitydundersökning utförd inom det bostadsområde i Mölndal där försöken har ägt rum. Dessa har skett genom en intervjuundersökning kopplad till utdelad frågeenkät.

Projektet drar slutsatserna att en hushållsnära insamling av matfett reducerar driftproblem på avloppsnätet, samtidigt som matfettet kan utgöra en värdefull resurs vid framställning av kemikalier eller för framställning av förnybara drivmedel.

Genom flergångsbehållare för insamling av fett i det enskilda hushållet besparas resurser, och med ett sensorssystem i de centrala insamlingskärlen kan logistiska fördelar erhållas. De hushåll som testat systemet har varit positivt inställda och har upplevt systemet som en förbättring.

Nyckelord: *Hushåll, fett, matolja, avloppssystem, IoT, sensor, LCA, återvinning, biodiesel, optimerad hämtning,*

Abstract

If they are rinsed down the drain, fats and vegetable oils can pose a major problem in the form of plugging of pipes and problems at pumping stations. At the same time, fat and food oils can be a valuable resource in the production of biodiesel or as raw material in the manufacturing of chemicals that can be used to produce soap, shampoo, cosmetics, plastics and synthetic rubber, etc.

Today, fat sludge has mainly been collected from large kitchens, restaurants and fast-food bars, while most of the fat from households has been flushed down the drain or poured into the residual waste. Often, in this case, fat residues often are poured into plastic bottles or paper boxes, which otherwise could have been recycled.

In the experiment described in Mölndal, a system has been introduced with plastic bottles distributed to households, and which can be used repeatedly after the bottles have been emptied into centrally located collection containers in e.g. Recycling room. To optimize the logistics of the collected fat for transport to the recycling plant, IoT solutions have been used, with the help of sensors in the centrally located collection vessels. These indicate when the vessels need to be emptied.

In this presented work, a sustainability analysis of the system of household fat collection has been carried out, and furthermore, a life cycle analysis with regard to the processing of the fat into new raw materials. Furthermore, the work presents an attitude survey carried out within the residential area in Mölndal where the trials have taken place. These have been done through an interview survey linked to questionnaires.

The project concludes that a household-close collection of fat and oil reduces operating problems on the sewer network, while the fat can be a valuable resource in the manufacture of chemicals or for the production of renewable fuels.

Through multiple-use containers for collecting the fat in the individual household, resources are saved, and with a sensor system in the central collection vessels, logistical advantages can be obtained. The households that tested the system have a positive attitude, and have experienced the system as an improvement.

Key words: household, fat, cooking oil, sewage system, sensor, IoT, LCA, recycling, biodiesel, optimized collection.

1. Inledning

1.1. Bakgrund

Insamling av matfett

Källsortering av förpackningar, papper, plast och matavfall är numera självklart för många svenska hushåll, och industrin kring detta är idag stor. Ett område som har halkat efter är dock hushållsnära insamling av matfett och fritureolja. På företagssidan finns det redan en del olika etablerade system, men dessa är ännu ej applicerbara på den marknad som hushållen idag står för.

Resultatet av att inte samla in matfett och fritureolja, är annars att denna resurs hamnar i avloppet. Det har effekterna att bostäderna, och framförallt avloppsnäten, drabbas av driftproblem och dyra kostnader kopplade till dessa. Dessutom förstörs en fin resurs som kan återvinnas, recirkuleras och således tillhandahållas på olika sätt. De system som idag finns för privatpersoner är väldigt enkla och täcker ej hela behovskedjan från användare till återvinnare. Det är i sammanhanget viktigt med kundanpassade och hushållsnära tjänster som möjliggör en förlängd livslängd av matfett och fritureolja.

Optimering av insamlingssystem

Insamling av avfall kostar Sveriges kommuner årligen miljarder kronor. Tömning av avfallsbehållare sker typiskt, och traditionsenligt, efter ett förutbestämt schema, vilket ofta resulterar i att många ej helt fyllda fraktioner töms. Olika besparingsmål hos kommunerna är också vanligt förekommande, och optimering av avfallsinsamlingssystem är ett område som ofta adresseras.

För att effektivisera insamling och optimera tömningsrutten har uppkopplade sopkärl funnits i en handfull år i ett antal städer runt om i världen. Uppkopplingen baseras allt som oftast på att man mäter nivån på soporna, och sen planeringar tömningsrutten efter vilka kärl som behöver tömmas. Detta har påvisat stora besparingar tack vare bl.a. effektivare och optimerade transportrutten.

De uppkopplade avfallssystem som idag används baseras till stora delar på GSM-teknik, vilket innebär dyr och klumpig utrustning som ofta tillhandahålls i fordonet. Lösningarna har varit väl lämpade till större sopsystem, men mindre bra till mindre kärl, då det blir för dyrt. Nu finns det genom s.k. LoRaWAN-teknik, en kostnadseffektiv teknisk lösning som innebär att man fritt kan skicka enkel info med väldigt liten datamängd.

LoRa innebär i princip att man kan ta fram effektiva systemlösningar som ger en billigare totalkostnad och därmed öppnar för användning på större del av dagens avfallsbehållare och tömningssystem. Denna teknik är precis i sin linda, men är på stark frammarsch.

iTunnan utvecklar bl.a. LoRa-anpassade system för nivåmätning i avfallsbehållare. För att kunna koppla upp behållare för fettinsamling, krävs således teknikutveckling och lyhörd kundanpassning. Fettretursystemet nivåövervakas och kopplas upp mot LoRaWAN för att på så sätt kunna optimera tömningsintervaller och säkra en god arbetsmiljö vid insamling.

Internet of svenskt matfett

Enligt Livsmedelsverket (2019) svarar matfett generellt för ca en sjättedel av det dagliga fettintaget i svensk kost. I detta sammanhang menas med matfett: smör, margarin, matfettblandningar som t.ex. smör- och växtoljeblandningar, samt matolja. Från fettet erhålls bl.a. de fettlösliga vitaminerna A, D och E och fettsyror. Samtidigt så har fettets sammansättning naturligtvis stor betydelse för dess påverkan på bl.a. avloppssystemen, vars effekter varierar beroende vilka fettråvaror som ingår i sammansättningen. Övergripande kan i sammanhanget nämnas att omättat fett är flytande i rumstemperatur, medan mättat är hårt.

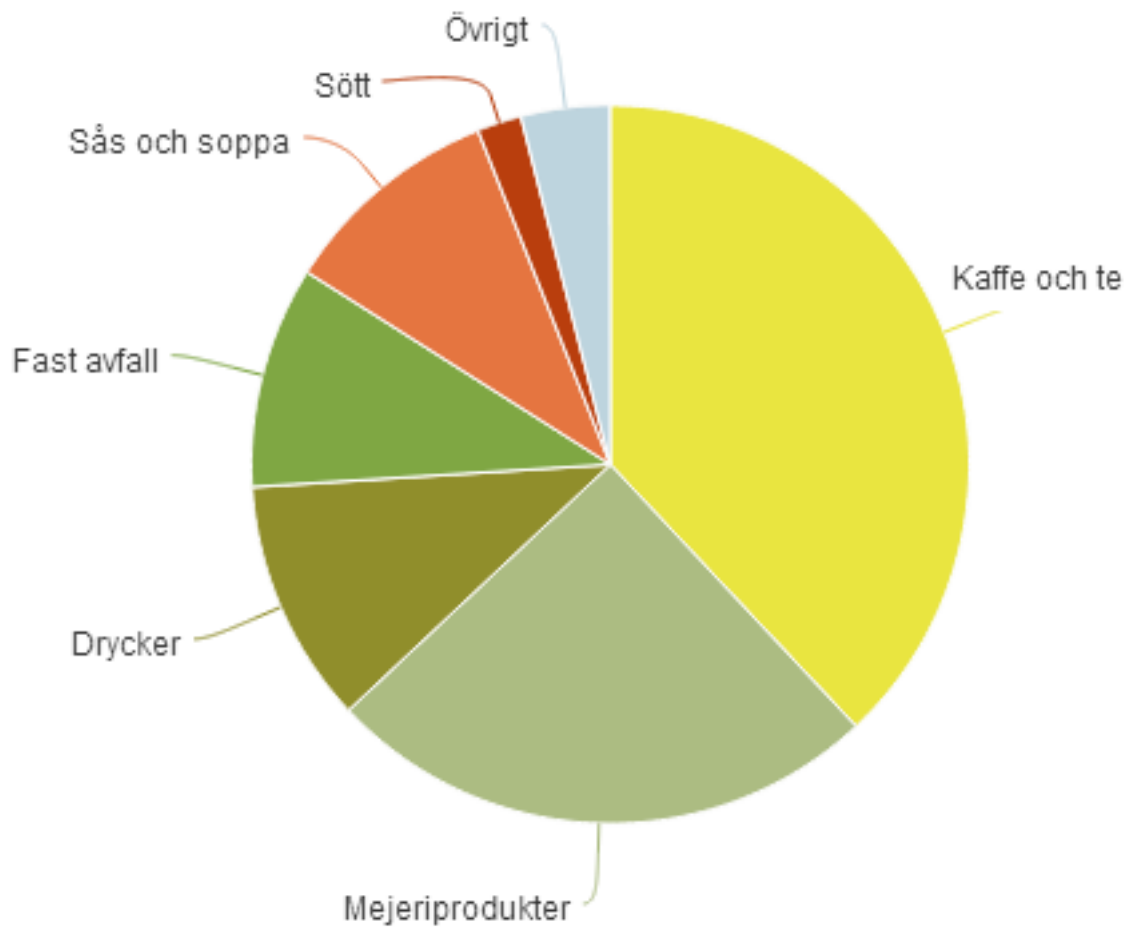
Tidigare i den svenska kosten ingick oftast smör, talg och ister, dvs. animaliska fetter vilka innehåller mycket mättat fett och små mängder transfett (Livsmedelsverket, 2019). Matoljor och bordsmargarin innehåller oftast hög halt enkelomättade och fleromättade fettsyror, och vid framställning av margarin används ibland härdade vegetabiliska fetter.

När fettet härdas fullt ut omvandlas omättade fettsyror till mättade och om härdningen är ofullständig bildas transfettsyror. I smör och matfettblandningar som innehåller smör kan det finnas upp till 2-3 gram transfett per 100 gram (Livsmedelsverket, 2019). Enligt Livsmedelsverket (2019) måste fasta matfetter innehålla en viss mängd mättat fett för att få en hård konsistens, och ju fastare fett är desto större andel mättat fett. Livsmedelsverket rekommenderar därför i första hand matolja eller flytande margarin vid matlagning.

Animaliskt fett härstammar från kött och mejeriprodukter och är ofta mättat samt i fast form i rumstemperatur. Exempel på animaliskt fett kan nämnas smör och ister. Vegetabiliskt fett härstammar från växter. Vegetabiliska fetter är flytande i sin naturliga form och smälter i regel strax över rumstemperatur. Exempel på vegetabiliskt fett är bl.a. kokosfett, margarin, olivolja, majsolja, rapsolja solrosolja och jordnötsolja. Smör som innehåller 80 % smörfett görs i regel av grädde som syras och kärnas. Margarin och matfettblandning kallas till vardags för matfett och består av vegetabiliska fetter, eller blandning av vegetabiliska fetter och animaliska fetter som t.ex. smörfett. Olika blandningar av raps-, solros- och majsolja förekommer till vardags bl.a. som "matolja" eller "frityroolja".

Enligt Naturvårdsverket (2019) hamnar totalt ca 224 000 ton mat och dryck i avloppet varje år, vilket motsvarar ca 26 kilo per person. Generellt står samtidigt produktion av mat för en stor del av miljöpåverkan, vilket innebär att mindre matsvinn således även bidrar till att energianvändning, råvaruförbrukning och utsläpp vid produktion, transport och hantering av livsmedel minskar.

Enligt Naturvårdsverket (2015) är de främsta anledningarna till att mat och dryck kastas, eller hålls ut i avloppet, är att den antingen blivit över från en måltid, att den är gammal eller att bäst före-datumet har passerat, och hushållens storlek påverkar mängden som hålls ut i avloppen. De hushåll som slänger mest enligt undersökningen är de som består av endast en person. Där är siffran så hög som 32 kilo matavfall i avloppet per person och år. Av det som hålls ut är cirka 40 procent kaffe eller te och 25 procent mejeriprodukter (se bild nedan).



Figur som illustrerar mängd mat och dryck som hålls ut och kastas via avloppet (Naturvårdsverket, 2015).

Generellt delar bl.a. Livsmedelsverket, Naturvårdsverket och Jordbruksverket upp matavfall i olika former av avfall som uppstår; *oundvikligt*, dvs. som t.ex. bananskal, äggskal och kaffesump. Den andra delen utgörs av det *onödiga* matavfallet, vilket definieras som *matsvinn*. Mer precist innebär det *livsmedel som hade kunnat konsumeras eller säljas om det hanterats annorlunda* som t.ex. mat som blivit dålig och sedan slängs som svinn eftersom den hade kunnat ätas om den hade ätits tidigare, eller förvarats på ett annorlunda sätt eller för mycket användning av t.ex. steksmör, etc.

1.2. Problemställning

Varje ton matavfall ger upphov till utsläpp av cirka 1,7 - 2,1 ton koldioxidekvivalenter beroende på var i livsmedelskedjan avfallet uppstår. Koldioxidutsläppen ökar ju senare i kedjan avfallet uppstår, detta till följd av att mängden transporter och energianvändning ackumuleras genom hela värdekedjan (Naturvårdsverket, 2013).

De flesta svenska kommuner, och fastighetsbolag upplever samtidigt på olika sätt problem med fett som uppkommer från hushåll. Fett i avloppssystemet skapar bl.a. stora behov av spolning av avloppssystem med anledning av problematiska stopp i ledningar på grund av fettavlagring. I mindre omfattning upplevs även problem med reningsprocessen i reningsverk och ökad korrosion av själva ledningsmaterialet (Godecke et al, 2010).

Fettets egenskaper i ledningsnätet påverkar på olika sätt, bl.a. att det stelnar vid vanliga avloppstemperaturer, och blir klibbigt, samtidigt flyter fett på vatten på grund av sin densitet, samt kan vara emulgerat. Fett i avloppssystemet är dock ofta en blandning av olika sorters matoljor och fett vilket påverkar de fysikaliska och kemiska egenskaperna på olika sätt (Mero & Wilkerson, 2007). Enligt Godecke (2010) stelnar framförallt fett på grund av en lägre vattentemperatur och minskad turbulens i nätet (Ducoste et al, 2009).

Bostadsområden, särskilt med hög utsträckning av höghusbebyggelse, har enligt Mattsson et al (2014) identifierats, tillsammans med stadskärnor (tack vare det stora antalet restauranger), att vara de områden i urbana miljöer som orsakar fettrelaterade problem i avloppsnät i bl.a. Sverige och Norge.

Det som ofta orsakar stopp i ledningssystem är kontinuerlig påbyggnad av klibbiga fettrester som lätt fastnar på rörväggarna tillsammans med andra partiklar, sediment och vattenbubblor. Även oxidationsmedel från tvätt- och reningsmedel kan tillsammans med fett orsaka ledningsproblem (Ducoste, 2009).

Fettpåbyggnad uppstår ofta vid svackor, rotinträngning, förändring av ledningsdiametern eller ledningsmaterialet (Höglund et al., 2009; Kjellman, 2008). Enligt Kjellman (2008) är det främst faktorer som mängd fett i vattnet, flöde och dess variation, hastighet, ledningsmaterial, lutning och vattentemperatur som påverkar fettpåbyggnad.

En studie visar t.ex. att en stad som Vancouver (ca 650 000 invånare) i Kanada, producerar ca 1019 ton FOG ”fat, oil and grease” årligen som på olika sätt hamnar i avloppsnätet. T.ex. kan nämnas att 27 % kommer från mejeriprodukter (mjölk, ost och ägg), medan matoljor och animaliska fetter bidrar med ca 20 % av den totala massan. Matkvarnar i köket är vanligt förekommande (Vázquez, 2018).

I Vancouver uppmuntras därför genom olika informationskampanjer att samla upp, framförallt matfett och olja, bl.a. genom att torka upp överblivet fett med papper som kastas i fraktionen för organiskt matavfall. Vatten- och avloppssystem är som tidigare nämnts egentligen inte tillverkade för större flöden av matavfall.

De flesta biprodukterna av livsmedel och livsmedelsingredienser innehåller olika fetter och vars huvudsakliga kemiska komponenter är fettsyror. Några exempel på livsmedel som är rika på FOG är matolja, fett från kött och fläsk, mejeriprodukter, talg, såser, margarin, smör, dressing, friterad mat och ostar (Husain et al., 2014). När dessa når avloppsvattnet, svalnar det och

ackumuleras tills de bildar klumpar som pluggar igen ledningar och så småningom blockerar avloppssystemen (He et al., 2013; Keener, 2008). Tidigare forskning har också visat att palmitinsyra är den vanligaste avsättningen som finns i avloppsreningar (Benecke et al., 2017; Ducoste et al., 2008; Williams et al., 2012). Fenomenet med dessa blockeringar i avloppssystem runt om i världen kallas Fatberg (se bild nedan) och kan ha negativa effekter på människors hälsa och miljön (He et al., 2017; Husain et al., 2014; Wallace et al., 2017).



Bild som illustrerar fettberg i ett avloppssystem i England (Bildkälla: the Guardian)

Enligt (Williams et al., 2012) skedde ca 12 500 översvämningshändelser tack vare fettberg bara i Storbritannien. Enligt Vancouver (2018a; 2018b) uppskattas dessa problem kosta staden 2,7 miljoner dollar för att reparera avloppssystemet orsakade av fett från bostäder, kommersiella- och industriella verksamheter. Även annat avfall, såsom våtservetter och sanitetsartiklar, bidrar till bildandet av s.k. fettberg (Khomami, 2018).

1.3. Teori

Digitalisering och cirkulära resursflöden

Den ständigt ökande digitaliseringsgraden i vårt samhälle skapar på olika nya tjänster, affärsmodeller och gynnsamma förutsättningar för hållbar samhällsplanering. Samtidigt kan digitaliseringen av vårt samhälle skapa utmaningar om inte marknaden eller hushållen för den delen är mogna för teknikutveckling. Digitaliseringen och teknikutveckling i samband med nya innovativa tjänster kan även verka för konkurrens på olika marknader och branscher, inte minst inom avfallsbranschen där det råder stor potential.

Ett annat vanligt exempel i sammanhanget är digitala musiktjänster som skapar möjligheter för konsumtion av musik som tidigare inte fanns. Detta vilket också omkullkastar en hel musikbransch (jmf cd-skivor, och innan det LP-skivor). Inom den tidigare traditionella avfallsbranschen skapar som sagt digitaliseringen intressanta lösningar redan hos konsumenten, dvs. den individuella hushållet, genom att på mer eller mindre sofistikerade sätt låta hushållet göra medvetna, och förhoppningsvis rationella, val och på så sätt vara delaktig i utformandet av det hållbara samhället.

För att motverka trenden gällande människans och dess aktiviteters påverkan på klimateffekterna krävs bl.a. innovation av tidigare tjänster och samtidigt förändringar av vår livsstil (OECD, 2010). Digitaliseringen har på så vis potential att begränsa klimatförändringar, reducera människans miljöpåverkan och samtidigt skapa förutsättningar för cirkulära resursflöden i vårt samhälle. Allt fler branscher tillämpar digitaliseringens möjligheter. Sveriges regering pekar på att digitalisering har en viktig funktion att fylla för att bl.a. kunna nå de globala målen för hållbar utveckling (svenska regeringen, 2017).

Digitalisering i ett hållbarhetsperspektiv

Digitaliseringens påverkan på miljö och klimat kan kategoriseras i vad som kan kategoriseras som direkta-, möjliggörande och systemeffekter (OECD, 2010). Direkta effekter avser själva produkterna och tjänsternas såväl positiva som negativa påverkan på miljö och klimat. Producenter påverkar t.ex. miljön genom sin produktion och genom sin verksamhet som val av energikällor. Därefter kan produkten på olika sätt påverka i samhället, t.ex. genom energieffektiva komponenter eller underlättande av konsumenter att vara miljömedvetna.

Samtidigt påverkar konsumenter och användare värdekedjan genom sina konsumtionsvanor genom hur de nyttjar produkter eller tjänster. Möjliggörande effekter innebär hur produkter designas, produceras och konsumeras, används och återvinns så att både produktion och konsumtion blir mer resurseffektiv. Systemeffekter innebär egentligen det mesta som har med förändrade beteende och andra icke-teknologiska faktorer att göra som att t.ex. tillhandahålla och lämna ut information, möjliggöra dynamisk prissättning och utveckla affärsmodeller.

Stora vinster med digitaliseringen finns inom energiproduktion, distribution, byggnation och transporter. Insatser för att minska mänsklighetens miljöpåverkan och utsläpp av växthusgaser har också fokuserat på städer, som en följd av att urbaniseringen är en av vår tids megatrender. Det innefattar såväl transporter som byggande och energiförsörjning (OECD, 2016; Bomhof et al, 2009).

Hållbara och digitala städer

Idag finns stora möjligheter till att, genom tekniklösningar, koppla ihop såväl det offentliga som privata rummet. Detta genom implementering av tekniken med olika smarta mätare för att ha koll på distribution, men även genom att ha koll på kommunikation mellan olika datapunkter. På så sätt sammankopplas smarta värdekedjor i den digitala produktionen, vilket bl.a. även möjliggör att man kan finna eventuella fel och på så sätt snabbare åtgärda brustna värdekedjor. Genom IoT (Internet of Things) kan kommunikation ske snabbare, billigare och säkrare.

Städer runt om världen har olika strategier, och på så vis olika ambitioner, för att klimatanpassas och klimatförebyggas. Ofta finns det uttalade ambitioner att t.ex. genom styrmedel och planering stärka dessa förutsättningar, t.ex. genom samlokalisering av bostadsområden och arbetsplatser. Digitalisering kan bidra till att minska städernas klimatpåverkan, t.ex. genom att städerna har digital infrastruktur som gör resor överflödiga, minskar behoven av kontorsyta, använder dataanalys för trafikstyrning, använder sensorer för att styra smart gatubelysning, utnyttjar digital styrning som effektiviserar resursflöden som energi, vatten, avlopp och avfall.

Många städer arbetar på så vis för att öka sin digitaliseringsgrad och benämner ofta sina tekniska åtgärder som ”smarta lösningar”. Detta även om det inte enbart, eller överhuvudtaget, är just hållbarhetsfaktorer som ligger bakom införandet av ny teknik i städerna, eller kommunerna för den delen.

Digitalisering och cirkulär-, samt delningsekonomi

Digitaliseringsprocessen är även tätt sammankopplad med cirkulär ekonomi och delningsekonomi, vilka är hyfsat nya fenomen som i många avseenden har potential att bidra till hållbar konsumtion, inte minst ur ett systemperspektiv. En cirkulär ekonomi strävar efter produkter som är allt mer hållbara, allt mer återvinningsbara och där icke förnybara material över tid ersätts med förnybara. I denna utveckling är digitala verktyg och digitala plattformar viktiga hjälpmedel, i synnerhet för att öka spårbarhet av material och varuflöden och skapa ökad resurseffektivitet genom att länka ihop hållbar produktion och hållbar konsumtion.

Likt den cirkulära ekonomin har delningsekonomi underlättats av digitaliseringen. Med digitala plattformar har det blivit enklare att matcha outnyttjade resurser med de som efterfrågar varor eller tjänster såsom lokaler, verktyg, fordon, kläder eller andra varor och tjänster. Den gemensamma nämnaren är att fokus flyttas till att ha tillgång till en tjänst istället för att äga den.

I vilken mån digitaliseringen har positiva effekter på miljö och klimat handlar dock även om hur de frigjorda resurserna används. Digitaliseringens möjligheter att skapa en mer hållbar konsumtion kan vara mycket stora, eftersom det utvecklas tillämpningar som underlättar för människor och företag att leva resurssnålt. Men digitaliseringen kan även leda till negativa effekter, om den skapar utrymme för ökad konsumtion på andra områden (Höjer et al, 2015).

Men digitaliseringen själv är inte tillräcklig för att uppnå de globala miljömålen. Det krävs naturligtvis en kombination av information, ekonomiska incitament, reglering, byggande av positiva sociala normer och andra former av insatser för att underlätta förändring som leder bort från områden med stor negativ påverkan på hållbarhet (Mont et al, 2014).

Endast digitala innovationer är alltså inte tillräckliga för att minska människans påverkan på klimatet. Möjligheterna till hållbar konsumtion påverkas i högsta grad av politiska beslut, åtgärder och styrmedel. I detta sammanhang är det viktigt att politiska åtgärder riktade mot utbudssidan (produktionen) kompletteras med åtgärder riktade mot efterfrågesidan (konsumtionen) för att få individer att välja mer hållbara val. Dessa hållbara val främjas inte bara genom information, utan även genom strategier för infrastruktur, prissättning och samhällsplanering.

1.4. Syfte och frågeställningar

Denna rapport *Hållbarhetsanalys av hushållsnära fettinsamlingsystem - Fallstudie av uppkopplat fettreturburksystem* syftar till att verifiera hushållsnära insamlingsystem för matfett och fritureoljor. Ett behov av förenklat insamlingsystem av fett är stort, såväl inom som utom landet, då rationella och kostnadseffektiva lösningar med god arbetsmiljö i hela hanteringskedjan idag saknas.

Rapporten avser således att svara på följande frågeställningar:

- Att genom en hållbarhetsanalys baserad på intervjuer hos hushåll förstå effekter av ett hushållsnära fettinsamlingsystem
- Att påvisa förädlingspotential av matfett genom Livscykelanalys

2. Metod

2.1. Hållbarhetsanalys

Hållbar utveckling är ett mångfacetterat, och i grunden ett politiskt vedertaget begrepp, vilket övergripande syftar till att långsiktigt bevara jordens naturtillgångar och ekosystemens produktionsförmåga, samt att minska negativ påverkan på naturen och människors hälsa. En grundläggande hållbar åtgärd är t.ex. att hushålla med energi, dvs. genomföra en medveten besparing av energi, eller att genom befintlig energiutvinning få ut mer nytta. Detta i sin tur leder till större mängd sparad energi i samhället, utan att för den skull behöva öka energiutvinningen. På så sätt skapas hållbara förutsättningar för naturresurser, samhälle och ekonomi samt ekologi och miljö.

Det råder idag större fokus på måluppfyllelse av sociala aspekter, vilket även på senare tid uppmärksammas allt mer i diskursen om hållbar utveckling. Förutom sedan tidigare uppenbara aspekter som ekonomi och miljö, bör åtgärder inom hållbarhetsområdet även omfatta etik, jämställdhet, kultur, folkhälsa och arbetsmiljö. Kort sagt handlar ekonomisk hållbarhet om att hushålla med mänskliga och materiella resurser (bl.a. genom cirkulära reursflödesystem) på lång sikt.

Social hållbarhet handlar om att bygga ett långsiktigt stabilt, men även dynamiskt samhälle med utgångspunkt i den enskilda individens förutsättningar att uppnå hållbar utveckling (bl.a. genom individanpassade tekniklösningar) genom att grundläggande mänskliga behov tillgodoses.

Miljömässig hållbarhet handlar om att långsiktigt bevara ekosystemens fortsatta produktionsförmåga (bl.a. genom att minska den mänskliga påverkan på naturen).

En hållbarhetsanalys innebär att man på en förenklad nivå, utan att precisera beräkningar undersöker och försöker klarlägga hur t.ex. en produkt eller tjänst uppstår, vilka resurser som krävs för produkten eller tjänsten, hur den fungerar i relation till sin påverkan och hur den kan återvinnas.

Hållbarhetsanalys innebär således en analys av allt från enkla, till mer komplexa system. En hållbarhetsanalys kan tillämpas på allt från insamlingssystem, tillverkningsystem, men även ekologiska system. Syftet med en hållbarhetsanalys är att på olika sätt kunna fastställa hur resurser kan utnyttjas på ett så effektivt hållbart sätt som möjligt. Det är dock viktigt med tydlig avgränsning av hållbarhetsanalysen.

Fettreturen som står i fokus i denna hållbarhetsanalys är i detta sammanhang ett insamlingssystem för flytande matfett som bygger i all sin enkelhet på en behållare som kladdfritt töms i en uppsamlingstank via patenterad dockningsteknik. Dockningstanken är försedd med nivågivare och en LoRaWAN-uppkoppling, vilket genererar tömningsintervaller som kan optimeras och onödiga transporter undvikas. Det hushållsnära insamlingsystemet består av följande övergripande delar:

Påfyllning

Påfyllning sker i temperaturstabil behållare med stor öppning. Insamling i t.ex. PET-flaskor, som har en smal öppning och blir forminstabila vid relativt låga temperaturer, innebär risk för kladd vid påfyllning. Återvinning av matfett med Fettreturen innebär säker hantering för användaren.



Hantering

Kladdfri tömning genom patenterad dockning av behållare i tank. Insamling från verksamheter sker idag typiskt i stora plåtfat. Detta innebär hantering av ett kladdigt lock med en ganska besvärlig klämring. Med Fettreturen sker insamling av matfett utan kladd. Behållaren töms, diskas och återanvänds. Idag innebär fettinsamling oftast att en plastförpackning tas ur sitt retursystem och förbränns. Behållaren i Fettreturen återanvändas istället om och om igen.



Insamling

En tank som hanteras och som töms med sugbil eller genom utbytessystem. System som används idag innebär ofta hantering av många små behållare fyllda av matfett. Om återvinning skall ske, krävs att dessa flaskor hanteras. Med Fettreturen är steget att införa insamling av matfett mindre.



2.2. Intervju

I samband med hållbarhetsanalysen har ett antal intervjuer av hushållen som använt Fettreturen genomförts. Detta för att kunna förstå effekter av ett hushållsnära fettinsamlingsystem som tjänsten i sig innebär. I testet har genom Mölndalsbostäder, tillsammans med Mölndals stad, 335 hushåll på Störfjällsgatan och i Bifrost erbjudits en fettreturburk. Av dessa har ca 12,2 % personer, dvs. 41 st. intervjuer genomförts. Intervjuerna har till största delen genomförts på plats genom besvarande av en frågeenkät (se bilaga 1.) med frågor kopplade till användarupplevelsen av fettreturburken.

Kvalitativ forskning

Hoepfl (1997) hävdar att kvantitativ forskning söker orsaksbestämning, förutsägelse och statistisk generalisering av resultaten, medan kvalitativ forskning söker förståelse och kontext för ett specifikt samhällsfenomen. I kvalitativa studier föredras kvalitativa data, alltså ordets betydelse hellre än siffror och statistik. Kvalitativa studier frågar hur snarare än vad och varför. Det gemensamma målet med intervjuer är alltså, att samla in data och skapa en djupare förståelse för sociala och vardagliga fenomen, och försöka göra dessa fenomen begripliga samt synliga.

Enligt Hoepfl (1997) och Strauss & Corbin (1990) används kvalitativa metoder för att bättre förstå fenomen och samband om vilka lite ännu är känt. Följaktligen är det av stor nytta att genomföra ett antal intervjuer med olika intressenter, för att i slutändan erhålla relevanta slutsatser. Enligt Jörgensen & Phillips (2000) bör en intervju vara systematisk och konsekvent, annars hotas studiens tillförlitlighet. Intervjuguiden användes för att ge samma förutsättningar vid varje intervjutillfälle.

Det är inte alltid självklart hur många intervjuer som bör ingå i en vetenskaplig utvärdering i. Det upplevs således vara en balansgång, mellan förmågan att generalisera resultat, och att samtidigt få en hanterbar text att vetenskapligt bearbeta, använda och sedan analysera och dra slutsatser utifrån. Kvale (2009) nämner riktmärket 15 +/- 10 som ett slags önskad intervjumängd, och tillägger att "*många skulle vinna på att ha färre intervjuer*".

Intervjuernas tillförlitlighet

Intervjuerna ger ingen heltäckande kartläggning av samtliga intressanta perspektiv på frågorna, utan ger enbart intervjuade respondenters egna tolkningar. Och detta vid själva intervjutillfället. Det finns å andra sidan samtidigt tydliga mönster och återkommande perspektiv i många av intervjusvaren, vilket i sin tur kan ge en ökad förståelse och kunskap för vad som kan uppfattas vanligt, respektive mindre vanligt förekommande i samband med testets utförande.

Nackdelen, rent generellt, med kvalitativa intervjuer är att respondenterna omedvetet (eller kanske även medvetet?) svarar på de ställda frågorna, så som de upplever att intervjuaren vill kunna tänkas ha svar, så kallad social bias.

Man kan även tänka att en annan potentiell felkälla i samband med intervjuerna är rädslan och känslan hos respondenten att av någon anledning "svara fel" eller, att kanske verka dum eller okunnig, och således svara diplomatiskt med vedertagen information snarare än egna reflektioner. Under intervjuerna har detta försökt hanteras genom att återkomma till samma fråga under intervjun, för att därmed förstå hur intervjupersonerna resonerat.

Urvalet av aktörer och deras mångfald

Valet, och således urvalet, av respondenter påverkar naturligtvis mångfalden avseende resultatet i materialet, och hur homogena, eller olikartade svar och perspektiv intervjuerna kan förväntas ge. Enligt Thelander (2010), finns det olika metoder för olika urval av intervjudeltagare. Det kan röra sig om t.ex. målinriktat urval, och slumpmässigt urval. Målinriktat urvalsprocess är den dominerande strategin i kvalitativ forskning (Patton, 1990).

Enligt Guba (1978) finns det riktlinjer för när man ska sluta samla in data och information. Därför bör beslutet att nöja sig med genomförda intervjuer beaktas ur uppsatta frågeställningar och behovet av att uppnå forskningsmässigt djup (Hoepfl, 1997).

2.3. LCA

Nästan allt vi idag konsumerar blir en dag avfall. Med dagens konsumtionstakt och tillväxt beräknas därför avfallsmängderna att öka kraftigt i framtiden. Fast avfallshanteringen har utvecklats mycket de senaste årtiondena. I takt med att fler mål, styrmedel och åtgärder har införts har också allmänhetens miljömedvetenhet ökat. Avfall har gått från att vara bara sopor, till att ses som en värdefull resurs. Men för att möta trenden med allt större avfallsmängder måste det till systematisk kunskap om dessa hållbara värdekedjor.

Livscykelanalys (LCA) är en metod för att beskriva hur varor, produkter eller tjänster påverkar miljön när de tillverkas, används och i detta fall återanvänds i form av andra produkter. Livscykelanalyser följer en vara från vaggan till graven, vilket betyder att analysen börjar då råvarorna utvinns ur naturen och slutar när varan hanteras som avfall.

I denna rapport kan detta jämföras med hur avfallshanteringssystemet bl.a. innehåller: hushållsnära insamling - transport till kärl eller återvinningsstation - insamling av avfallet - transport till behandlingsanläggning - behandling av avfallet - omhändertagande av produkt från behandling (t.ex. fjärrvärme-rötgas-rötrest) - omhändertagande av restprodukter. Livscykelanalys är numera ett standardiserat begrepp som översiktligt beskriver hur en LCA ska genomföras (ISO 14040, 1997).

2.4. Orsak-verkan-diagram (OVD)

OVD-diagram (orsak-verkan-diagram) kommer i rapporten som analysverktyg för att kunna synliggöra komplexa åtgärder och dess effekter. Eftersom rapporten baseras till största delen på kvalitativa studier, anses detta verktyg för analys i rapporten vara tillämpligt.

I rapporten kommer således ett Orsak och verkansdiagram (OVD) att tillämpas. OVD är en grafisk teknik för att identifiera, samt att ordna händelserna till ett problem eller dess följder. OVD illustrerar förhållandet mellan orsakerna enligt graden av betydelse eller detaljer och givna följder. Användningen av OVD:

- Koncentrerar på ett komplext problem
- Identifierar alla orsaker och grundorsaker för en specifik effekt, problem eller villkor
- Analyserar och relaterar några av de faktorer som påverkar en särskild process eller effekt
- Tydliggör vilka data som måste samlas in för att visa grundorsaken till problemet

Styrkor och fördelar med OVD:

- Förenkling av problemet
- Hjälper till att finna och överväga alla möjliga orsaker till problemet, snarare än just de som är uppenbara, dvs. underlätta förståelsen av orsak och verkan och av underliggande feedbacks
- Hjälper oss förstå "systemets" totala beteende
- Använder ett illustrerat presentationsmaterial
- Ökar kunskapen om processen genom att poängtera viktiga faktorer och hur de relaterar till varandra

Begränsningar och nackdelar med OVD:

- Inte användbart för extremt komplexa problem där många av orsakerna och problemen är besläktade med varandra

OVD använder ”+” vid pilens huvud för att beteckna att variablerna i sammanhanget rör sig i samma riktning, dvs. ökar den ena så ökar den andra variabeln. Diagrammet använder således ”-” vid pilens huvud om variablerna rör sig i motsatt riktning (dvs. både minskar den ena så ökar den andra, som ökar den ena så minskar den andra).

Att bestämma om en loop är balanserande eller förstärkande är att räkna antalet minustecken. Om loopen innehåller ett ojämnt antal minustecken, så är den balanserande. Ett jämnt antal minustecken innebär att den är förstärkande (jämför matematiken där två ”-” blir ett ”+”).

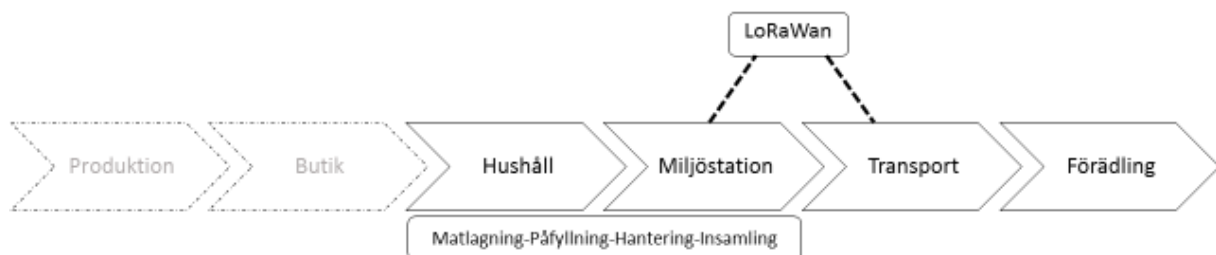
Det finns i sammanhanget två grundläggande systembeteenden:

- Förstärkande beteende är när något som påverkar ett tillstånd genom att förstärka verkan (jämför tillsätta mer bränsle till elden, så att elden sprids...)
- Balanserande beteende är när något som förorsakar en dämpning av ett tillstånd, till motsatt verkan (jämför hålla vatten på elden, stoppar den från att spridas mer)

3. Analys

3.1. LCA - Hushållsnära insamling av matfett skapar förutsättningar för cirkulära resursflöden

Det är i sammanhanget svårt att sätta en tydlig systemgräns för LCA, utgångspunkten i denna rapport är dock att se fettets potential från hushåll till förädling. Fettet uppstår som dock som ett synligt ”problem” vid källan, dvs. redan hos hushållet. Samtidigt är fettets en värdefull resurs som vid rätt insamlingsmetod kan skapa stor potential i samband med cirkulära resursflöden. Insamling av fett kan göras bl.a. genom fettavskiljare. Detta gäller framförallt hos t.ex. kommersiella kök (hotell, matsalar, skolor och dagis), restauranger, snabbmatsrestauranger, etc.

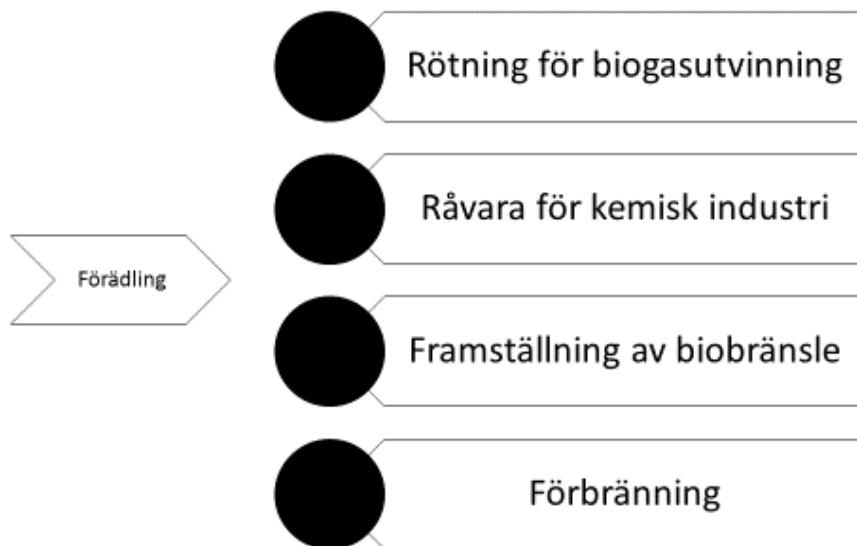


Figur över rapportens LCA-gränser.

Det har tidigare inte riktigt funnits tydliga system för fettinsamling hos privata hushåll, trots att det sedan lång tid funnits bra källsorteringssystem i bl.a. Sverige. Vid implementering av ett sådant system krävs naturligtvis att det fungerar så smidigt som möjligt för hushållen så att det inte uppstår barriärer i form av handhavandekomplikationer. Det är således svårt att genomföra en rättvis analys på fettets tillverkning och transport till butik. Olika viktningmetoder ger naturligtvis olika resultat, beroende på dess utgångspunkter och inriktning (se bild ovan).

Systemet ger dock indikationer på externa nyttor i form av produkter inom andra branscher än just avfalls- och återvinningsbranschen. Detta genom dess potential bl.a. inom transportbranschen som drivmedel (biogas och biodiesel), men även inom den kemtekniska industrin. Även här är det svårt att uppskatta kostnader för produktion av dessa råvaror. Genom att på olika sätt finna enkla system för insamling av matolja och fett redan hos hushållen skapas gynnsamma förutsättningar för att få upp ökade volymer insamlad råvara (se bild nedan).

Genom bl.a. digitalisering av insamlingssystemet uppstår ekonomiska vinster i form av uppskattad reduktion av transporter eftersom produkten hämtas först när behållaren är tom, inte efter en schemalagd turlista. Ur ett livscykelperspektiv innebär separat insamling av fettavfall från hushåll och verksamheter en stor vinst då fett kan återvinnas till nya produkter, ofta i ett lokalt perspektiv med minimerat transportarbete. Fettfraktioner kan även omvandlas till högvärdiga energiresurser som kan användas både som drivmedel för fordon och för kraftvärmeproduktion. Det finns en rad goda exempel i ett internationellt perspektiv. Insamling av använt fett har skett i Sverige i stort sett sedan andra världskriget då fett blev viktigt för tvål- och såppproduktion på grund av begränsad tillgång på importerade råvaror.



Figur som enligt Falk et al (2001) visar resurspotential för alternativa återvinningsalternativ av insamlat fett och frityrolja.

Insamlat fett kan användas som råvara vid framställning av t.ex. biodiesel. Biodiesel är ett drivmedel vars egenskaper liknar fossil dieselolja, men som inte består av petroleum-produkter, utan i stället av långa kedjor av alkylestrar (t.ex. metyl-, etyl- eller propylestrar). Biodiesel framställs genom förestring av vegetabiliska oljor eller animaliska fetter eller fettsyror. Biodiesel, som därmed utgör en blandning av estrar och fettsyror, är därför biologiskt nedbrytbart och utgör därmed stora miljöfördelar.

Återvunnet fett skulle även kunna ersätta jungfruliga vegetabiliska fetter och oljor. Det skulle på sikt, om tillgången av återvunnet fett tillåter, således kunna skapa alternativ till den jungfruliga råvaran i form av palmolja som idag odlas i Malaysia och Indonesien och där det råder konflikt med avverkning av regnskog för att få plats för palmlantager.

Störst produktion av biodiesel sker i USA, Brasilien, Frankrike och Tyskland. I Brasilien framställs biodieseln främst av jungfruliga råvaror som t.ex. palmolja, medan produktionen i USA och Europa i allt större utsträckning baseras på återvunna matolja- och fettfraktioner. Ett företag i USA återvinner årligen ca 11 % av all matolja och stekfett för framställning av biodiesel.

Framställning av biodiesel ut fettavfall är miljömässigt mycket viktig för att kunna minska behovet av t.ex. palmolja som ofta odlas inom avverkade regnskogsområden med minskad biodiversitet som följd. Även produktion av majs- och rapsoljor tar jordbruksytor i anspråk som annars kunde använts till livsmedelsproduktion. Användningen av fettavfall som råvara för biodiesel är långtifrån ny. Sedan ett antal år tillbaka använder t.ex. en stor del av Londons taxibilar biodiesel tillverkad av fett insamlad från hushåll, restauranger och annan cateringverksamhet.

Glycerol bildas som en biprodukt vid framställningen av biodiesel, och för varje ton biodiesel som framställs erhålls även 100 kg glycerol. Glycerol, som omvandlas till glycerin kan användas inom den kemiska industrin för framställning av t.ex. tvål, hudkrämer och schampo, och glycerol kan även användas inom livsmedelsindustrin, etc. En ökad produktion av biodiesel har inneburit ett visst överskott på glycerol på marknaden, men ett utvecklingsarbete pågår internationellt för att finna nya användningsområden, främst inom den kemisk-tekniska industrin.

Svensk Fettåtervinning AB samlar in och återvinner använda matfetter och frityroljor (spillfett) från restauranger, gatukök, hamburgerbarer, butiker och livsmedelsindustrier. Verksamheten koncentrerats till att omfatta uppsamling och rening av begagnade vegetabiliska matfetter och frityroljor. Svensk fettåtervinning verkar främst i Götaland, Svealand samt södra delen av Norrland (upp till Östersund) (Svensk Fettåtervinning, 2019). AAK är idag den största mottagaren av återvunnet fett i Sverige och är producent av förädlade vegetabiliska fetter.

AAK tillverkar produkter till livsmedels-, choklad-, och konfektyrindustrin, samt förädlar fettbaserade produkter för den kemtekniska industrin. Vidare används en del återvunna fettresurser inom den kemiska industrin. Efter bearbetning och förädling till bl.a. fettalkoholer, aminer, estrar, etc. används de som beståndsdelar i olika produkter som t.ex. tvål- och tvättmedelsprodukter, papperskemikalier, plast och gummi. Ofta ersätter det insamlade fettet oljebaserade motsvarigheter. Stearinljuset består till stora delar endast av fettsyra, vilket ersätter paraffin som är en petroleumbaserad råvara. Detta gäller även glycerolen som bl.a. förekommer i målarfärg.

Hoglin vänder sig främst till gatukök, restauranger, storkök, butiker, hamburgerbarer och livsmedelsindustrier för hantering och bearbetning av överblivet och begagnat matfett. Hoglin har kärl för utplacering som företaget sedan hämtar upp efter schemalagda turer (Hoglin, 2019). Hoglin förädlar det insamlade fett och säljer sedan oljan vidare till AAK. Det begagnade matfettet som tas om hand förädlas där slutprodukten sedan används vid tillverkning av bland annat tvål- och tvättprodukter, plast och gummi, papperskemikalier, och stearin. Hoglin verkar främst i västra och södra Sverige, bl.a. tillsammans med Fettåtervinning Syd.

I t.ex. Finland samlas matfett in, t.ex. under julhelgen och används för produktion av förnybar diesel, och man beräknar i Finland att utsläppen av växthusgaser reduceras med ca 90 % när insamlat fett används för framställning av diesel. I Finland går denna fettinsamling vid jul under

namnet "Ham Trick" och de senaste åren har ca 50-100 000 hushåll medverkat och samlat in i storleksordningen 15 000–20 000 liter matfett. Erhållna vinster skänks i stor utsträckning till välgörenhet.

Man beräknar att ca 90 % av matoljan och stekfettet i Europa produceras från vegetabiliska oljor, medan andelen animaliefett är något högre i t.ex. Belgien (Peters et al 2013). EU har beräknat att volymen använt matfett inom EU uppgår till ca 8 liter per person och år. Men en folkmängd inom EU på ca 500 miljoner personer skulle detta innebära att ca 4 miljoner ton använt matfett skulle finnas tillgängligt från hushållen inom EU. Mängden ökar också varje år med ca 2 % på grund av den ökade användningen av matolja inom hushållens matlagning (Anderssen et al 2007).

Insamlat matfett kan även användas för biogasproduktion. Detta kan antingen ske vid rötningsanläggningar för matavfall, eller i reningsverkens rötkamrar. Normalt är fria fettsyror ett mellanled vid omvandlingen av socker och stärkelse till metangas, och fett utgör således en effektiv råvara vid biogasproduktion. Biogasen kan sedan antingen användas som fordonsbränsle, och ersätter då i regel fossila bränslen, eller så kan biogasen användas för kraftvärmeproduktion eller som råvara inom kemisk industri.

Det senare användningsområdet är under utveckling och ses som en viktig och högvärdig avsättningsmarknad för metangas i framtiden. Många anser att biogas i framtiden kommer att vara en för värdefull råvara för att användas som bränsle eller drivmedel, utan i stället bör förädlas inom den kemiska industrin för att ersätta fossila råvaror som t.ex. olja eller naturgas. Detta kommer således att bli ett viktigt steg i fettets livscykel.

Fett kan även användas som energiråvara vid direktförbränning. Idag rekommenderar många avfallsbolag, utan fungerande fettinsamling, att hushållen lägger matfett i restavfallet som går till förbränning. Visserligen tas energin till vara, men detta innebär ändå att mera högvärdiga användningsområden inte blir aktuella som är fallet då matfettet kan källsorteras om insamlas i separerad form vid hushållen.

I många städer utgör fettdepositioner i avloppssystemen stora problem. Detta har inte minst åskådliggjorts i Londons avloppssystem, men liknande situation finns även i de svenska städernas avloppsledningar och orsakar årligen stora kostnader för sanering och renspolning. I London beräknar man dagligen genom rensningar av avloppssystem samt dessutom organiserad insamling vid hushåll, restauranger och gatukök samlar in ca 30 ton fett.

Man har därför i östra London byggt ett kraftvärmeverk som kan utnyttja insamlat fett som energiresurs, och man beräknar att detta verk kan producera ca 130 GWh energi årligen, som kan försörja ca 40 000 hem med energi. Ca 75 GWh kommer att användas för att försörja ett av Europas största reningsverk (Beckton Sewage Treatment Works i östra London) med elenergi, samt dessutom ett avsaltningsverk för dricksvatten. Detta är idag världens största fett-eldade kraftverk.

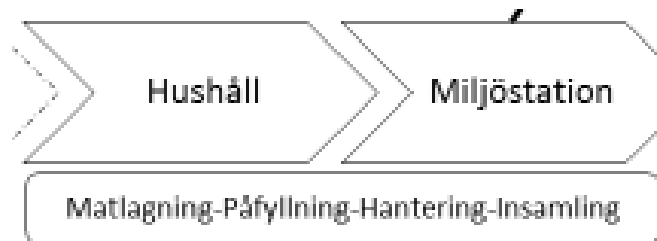
Generellt innebär en effektiv resursanvändning och ökad återvinning en nödvändighet för att klara försörjningen av den växande befolkningen och samtidigt minska klimatpåverkan. En ökad återvinning och användning av återvunna råvaror ger minskade utsläpp av växthusgaser.

Klimatnyttan med återvinning är stor och för vissa material är koldioxidutsläppen mer än 90 procent lägre jämfört med jungfruligt material (Recycling, 2019). Koldioxidvinsten vid

återvinning beror främst på att energiförbrukningen är lägre vid återvinning av material än vid utvinning av nytt material från naturen. När återvunna råvaror kan användas i stället för jungfruligt material sparar tillverkningsindustrin både energi och resurser samtidigt som de bidrar till minskade utsläpp av växthusgaser.

3.2. Hållbarhetsanalys

Det hushållsnära insamlingssystemet som utvärderas i denna rapport består av följande övergripande analysdelar:



Figur över studerad hållbarhetsanalys med hjälp av utförda intervjuer i denna rapport

Först redovisas svaren på utförd intervjustudie vilket har ett tydligt fokus på själva användarupplevelsen av fettretursystemet. Därefter diskuteras resultatet av intervjustvaren. Detta är av stor relevans eftersom systemet förväntas ändra sedan tidigare invanda beteendemönster. I detta fall användandet/hanteringen av själva fettretur efter matlagning. Efter respektive fråga besvaras dem av intervjupersonerna med kodning (vilken gata dem bor på, se metodkapitlet), ålder, samt kön:

Fråga: Har ni använt fettreturburken och dess återvinningssystem för matolja och annat matfett?

-Ja, har använt fettreturburken men inte tömt den tyvärr. Har börjat att samla ihop olja, men inte tömt den då den inte är fylld hela vägen upp. Det blir inte så mycket. Jag har bara haft burken 2-3 månader. (1, kvinna 25 år)

-Ja. (2, kvinna, 29 år)

-Ja, det är bra, behöver inte kasta olja i avlopp. Det är viktigt för miljön. (3, kvinna, 35 år)

-Ja, men den är inte full än. (4, man, 20 år)

-Ja, fast det bara är lite på botten. (6, kvinna, 60 år)

-Ja. Kanske max 5 gånger, tyvärr. (8, man, 29 år)

-Ja, vill du se (visar fettreturburken och som är ca 2 cm fylld) (9, kvinna, 55 år)

-Ja, Den är bra, har använt den. Fast ibland glömmer jag det.(10, kvinna, 28 år)

-Ja. Vad jag inte gillar är att fett (smör och margarin) stelnar snabbt och det är svårt att få ner det i burken. Man får vara snabb. Jag får trycka ner fettretur då det fastnar. Olja fungerar bättre. Vet inte hur jag ska tömma burken om fettretur är fast i botten. Det luktar inte gott när jag öppnar

locket. Det luktar om det ligger där flera månader så jag skulle vilja slippa att öppna locket. Förstår inte att det ska vara kallt, smör och margarin stelnar när det blir kallt. Ska man blanda i matolja och smör? Skulle plasten kunna tåla värme så kan hålla ner det smälta smöret när det i sådana fall är rinnande? Om det kallnar får man skrapa ner det. (11, kvinna, 60 år)

-Ja, det fungerar bra. När jag såg den tänkte jag att den var väldigt bra. Samma system som på pizzerian, fast det är hinkar där istället. (13, man, 43 år)

-Ja, den fungerar jättebra. (15, kvinna, 25 år)

-Ja, några gånger. Fast det är "Meckigt" (besvärligt). Man måste vänta på att fettets svalnar, stelnar, och då får man ta det med papper och slänga det i soporna. Fettet stelnar när stekt kött, som t.ex. baconfett svalnar. Olivolja fungerar mycket bättre. (16, kvinna, 35 år)

-Ja, fast lite mindre nu den sista tiden. Det har fungerat bra. (20, kvinna, 40 år)

-Ja, varje gång jag lagat mat. Mest när jag håller ut olja, då det fungerar bra. Den tar mycket, hela fritösen. Vi använder mycket fritös, inte mör/margarin. (21, kvinna, 32 år)

-Ja. Det fungerar bra, speciellt matolja. (22, man, 30 år)

-Ja, mamma har använt den. Vet inte hur den har fungerat, men jag tror den har fungerat bra. (23, kvinna, 17 år)

-Ja, det har väl fungerat bra, men ibland på vintern kan jag inte hålla av allt, då sitter det fast. Det kanske bara är på vintern det är problem. Annars använder jag bara olja, men tror det är för kallt. (24, kvinna, 35 år)

-Ja, det fungerar bra. Gubben håller ut i behållare. (25, kvinna, 40 år)

-Ja, det har väl fungerat bra. Även att hålla ut i sopsorteringsrummet fungerar smidigt. (26, kvinna, 30 år)

-Ja, Jag har börjat att fylla den, men ännu inte tömt den då den inte är helt fylld. Har i alla fall spanat in tunnan vid sopsorteringsrummet. Jag tycker att den är lagom stor så att man inte behöver tömma för ofta. (27, kvinna, 38 år)

-Ja. Jag har börjat, men inte tömt ännu, har inte så mycket fett än så länge. Jag friterar inte. (29, kvinna, 60 år)

-Ja, den fungerar bättre än de små smala men jag använder mest hårt fett i matlagningen. Det är lätt att torka ur stekfettet och slänga i komposten, det som stelnat, så det är inte för burken jag slänger. (30, man, 45 år)

-Ja, det fungerar mycket bra. (32, kvinna, 55 år)

-Ja, jättebra. (33, man, 55 år)

-Ja, det har fungerat väldigt bra. (36, kvinna, 30 år)

-Nej, det blir nästan ingen olja när jag lagar mat, det skulle i sådana fall ta flera år att fylla burken för mig. (37, man, 35 år)

-Nej, jag lagar inte alls mat! Jag äter på jobbet som t.ex. mackor. (38, man, 55 år)

- Nej, jag använder bara lite olja, kanske snart. (39, man, 35 år)
 - Nej, jag gör inte så mycket mat. Det lilla jag använder torkar jag ur med papper och slänger i soporna. (40, kvinna, 65 år)
 - Nej, jag använder inte så mycket olja, detta eftersom jag steker inte så mycket. (41, man, 30 år)
 - Nej, jag insåg att det inte fungerar för mig som använder smör, rapsolja och olja. Det blir inget (kvar) att hålla i (burken). (5, kvinna, 60 år)
 - Nej, jag använder inte olja så mycket, men har den utifall att. (7, man, 30 år)
 - Nej, har inte så mycket flytande fett i min matlagning. Smöret som stelnar åker ner i soporna, inte i vasken för då fastnar det. (12, man, 30 år)
 - Nej, jag använder inte mycket olja vid matlagning, eller fritös. (14, man, 50 år)
 - Nej. anledningen till det är på grund av min diet och att det verkar trickigt, själva tömningen verkar kladdig och kletig. Jag har i och för sig inte sett hur det ser ut i soprummet. (17, man, 35 år)
 - Nej, jag har bara små mängder olja. (18, man, 29 år)
 - Nej. jag har brist på tid, och gör det som är snabbast, en gammal vana. (19, kvinna, 30 år)
 - Nej, jag slänger matfettet på mitt jobb, direkt på Renova. (28, man, 30 år)
 - Nej. jag har inget att lägga i den, jag använder inte olja eftersom jag inte lagar mat. Jag köper fryst mat. (31, kvinna, 75 år)
 - Nej, men jag ska kanske börja. (34, kvinna, 35 år)
 - Nej, Jag är ensamstående, och lagar sällan sådan mat. 1 liter olja räcker ½ år för mig, jag använder bara lite. (35, man, 70 år)
- Fråga: Vet ni varför ni gör detta test?
- Det är väl för att det inte ska åka ut i avloppet och för att det istället ska kunna återvinnas. Det blir biobränsle eller något annat av det. (1, kvinna 25 år)
 - För att inte få stopp i avloppet, där vi annars häller ut det. (2, kvinna, 29 år)
 - Fettet samlas i avloppen och stelnar till. Det kan istället användas till biobränsle. (4, man, 20 år)
 - Ja. (5, kvinna, 60 år)
 - För avloppen och miljöns skull. I och med att många använder mycket olja, vi använder mest smör. (6, kvinna, 60 år)
 - För att samla in så att det inte kommer ut i avloppet. Förstår, det är en bra tanke. (7, man, 30 år)
 - För att återvinna fett. (8, man, 29 år)
 - För att annars blir det stopp i avloppet. (9, kvinna, 55 år)

- På grund av miljön och lukten. (10, kvinna, 28 år)
- jag förmodar att det är för att avloppen sätts igen. (12, man, 30 år)
- För avloppet, miljön, och att det kan bli bränsle istället. (13, man, 43 år)
- För miljön och för vattnet. (14, man, 50 år)
- Man ska Inte hälla olja rakt ner i rören, för att det istället ska kunna återanvändas. (15, kvinna, 25 år)
- För att det blir problem med stopp i rören om man spolat ner det. (16, kvinna, 35 år)
- Ja, tycker det är jättebra att man samlar upp det. Annars kladdar rören igen. Det är också bra för miljön, förebyggande. (17, man, 35 år)
- Annars blir det stopp i avloppet om håller ut det där. (18, man, 29 år)
- Det blir stopp i avloppet av fett. (19, kvinna, 30 år)
- Det skadar avloppsroren. Det är bättre för vattenreningsystemet om man istället samlar upp det. Mölndalsbostäder sparar på detta på lång sikt. (20, kvinna, 40 år)
- För att det istället blir bränsle och att det inte ska bli stopp i avloppen. (21, kvinna, 32 år)
- Så att det inte blir fett i avloppet. (23, kvinna, 17 år)
- Annars blir det avloppsproblem. Det är bra att det har kommit. (24, kvinna, 35 år)
- Så inte det blir stopp i avloppet. (25, kvinna, 40 år)
- För miljön och för avloppen, som det har varit mycket problem med. (26, kvinna, 30 år)
- För att man inte vill att man håller olja och fett och matrester i avloppet. Det blir en kostnad och skaderisk. (27, kvinna, 38 år)
- För att istället återvinna energi i fett och för bättre avlopp. (29, kvinna, 60 år)
- För naturen och för mindre fett i rören. (32, kvinna, 55 år)
- Jag har läst att det är viktigt. (35, man, 70 år)
- För avloppen, det blir stopp annars. (36, kvinna, 30 år; 28, man, 30 år; 30, man, 45 år; 31, kvinna, 75 år; 33, man, 55 år; 34, kvinna, 35 år; 37, man, 35 år; 38, man, 55 år; 39, man, 35 år; 40, kvinna, 65 år)
- Nej. (41, man, 30 år; 22, man, 30 år; 3, kvinna, 35 år)

Fråga: Gör detta system det enklare att hantera fett? Hur gjorde ni innan detta system?

- Det gör det enklare! Innan tog jag oljan i en burk eller plastpåse, knöt ihop och la den i brännbart. (1, kvinna 25 år)
- Ja, det gör det enklare. Jag sköljde av det och hållde ner det i avloppet tidigare. (2, kvinna, 29 år)
- Bra, ja det är bättre. Jag hållde det i vasken innan. Det är mycket bra, jag tar det sedan direkt till miljöhuset. (3, kvinna, 35 år)

- Innan sköljde vi av stekpannan, rätt ner i avloppet. Nu är det inte enklare, först får vi vänta på att det ska bli kallt, sen kommer mamma och sköljer av det. (4, man, 20 år)
- Det är för storhushåll som använder mycket fett. (5, kvinna, 60 år)
- Det har jag inte tänkt på. (6, kvinna, 60 år)
- Jag gör som jag alltid har gjort. (7, man, 30 år)
- Nej, Jag hällde det tidigare ner i slasken så det är svårare nu. (8, man, 29 år)
- Jättebra. (9, kvinna, 55 år)
- Innan hällde jag det i vasken, nu använder jag oftast fettreturen. Det är enkelt. (10, kvinna, 28 år)
- Nej, jag hällde det innan i vasken eller i skräppåsen. Det skulle varit på ett annat sätt. (11, kvinna, 60 år)
- Det är enklare och bättre. Innan hälldes det rakt ner i avloppet. (13, man, 43 år)
- Vi håller fettet i en förpackning, t.ex. en mjölkförpackning och slänger det sedan som brännbart. (14, man, 50 år)
- Ja, det är enklare med detta systemet. Nu har jag någonstans att lämna det så det återvinns. Innan slängde jag det i en mjölkförpackning. (15, kvinna, 25 år)
- Ja det tycker jag, innan tog jag hushållspapper och väntade tills det stelade. Nu är det bättre. Innan slängde jag det i soporna, inte i avloppet. (16, kvinna, 35 år)
- Troligen är det enklare. Innan spolades det ner i vasken. För mig är det bra att sätta fram den så att man inte glömmer bort. (17, man, 35 år)
- Det skulle det göra, men har inte mycket. Bra funktion. (18, man, 29 år)
- Ja, innan har jag gjort på lite olika sätt, har inte riktigt vetat hur jag ska göra. Nu är det bra. Innan har jag använt salt och annat för att ordna avloppsproblemen, men nu behöver jag inte göra det. (20, kvinna, 40 år)
- Innan hällde jag ut det på gräsmattan då det inte är bra att det kommer ner i avloppsrören. Har även hållt det i en plastpåse och slängt i brännbart. (21, kvinna, 32 år)
- Ja, jag hällde ut i vasken tidigare. (22, man, 30 år)
- Ja, det kan jag tänka mig, har inte använt det själv, men mamma har. (23, kvinna, 17 år)
- Innan, hällde jag det på en tallrik, satte in tallriken i frysen och sen slängt det i soporna. Ibland har jag sköljt ner det i avloppet. Men nu har jag bytt kök och vill inte hälla ut det i avloppet längre. (24, kvinna, 35 år)
- Det är bättre nu, innan hällde jag ut det i avloppet och fick skölja mycket. (25, kvinna, 40 år)
- det nya systemet är mycket lättare. Annars har jag låtit fettet svalna och sedan kastat ner i papperskorgen, eller hållt ut det i avloppet. Jag använder mest olja (26, kvinna, 30 år)

-Innan diskade jag av allt i disken, jag friterar inget. Vinegrette och olja använder jag på sallad, som jag innan har hållt ut i avloppet, men nu i burken. (27, kvinna, 38 år)

- Jag gör som tidigare, slängde på jobbet innan också. (28, man, 30 år)

- Innan hällde jag fett i tomma mjölkpaket och slängde det sedan i brännbart. (29, kvinna, 60 år)

-Innan hällde jag löst fett i PET flaskor med en tratt som jag fått av Möndals kommun för några år sedan. Fast detta är enklare. Burken är stor och stabil, de andra modellerna vippade. (30, man, 45 år)

-Ja, innan hällde jag det i glasburkar, och sedan slängt i papperskorgen. (32, kvinna, 55 år)

-Ja, det nya systemet är jätteenkelt. Innan lades fett i påsar och sedan ner i soporna. (33, man, 55 år)

-Innan har jag lagt det i en burk och sedan i soporna. Jag har inte spolat ner det i vasken, jag vet att det inte är bra om mycket spolas ner där. (34, kvinna, 35 år)

-Den olja jag använder tar jag till soppa. Det blir inget för mig att kasta. (35, man, 70 år)

-Ja. Innan har jag använt papper, torkat ur och slängt i matåtervinning, för att inte få stopp i avloppet. (36, kvinna, 30 år)

- Idag använder jag hushållspapper och slänger det i matavfall.(37, man, 35 år)

- Det verkar vara ett enklare system. Jag hade slängt fett i förpackningar annars. (39, man, 35 år)

-Jag använder bara lite olja i ris, annars handlar jag mycket snabbmat, jag brukade annars hälla ut det i avloppet. (41, man, 30 år)

Fråga: Tycker ni att det nya systemet är komplicerat, kladdigt eller medför det dålig lukt?

-Ja, det är lite kladdigt, och luktar inte gott, men det är enkelt. (10, kvinna, 28 år)

-Ja, allt, det är komplicerat, kladdigt, och medför dålig lukt när det gäller smör och margarin. Men kan tänka mig att det är bra för olja. (11, kvinna, 60 år)

-Ja, det luktar och kladdigt, men lätt. (22, man, 30 år)

-Ja, det medför lite lukt, och är kladdigt fast det beror på oljan. Det är annars inget svårt system. (13, man, 43 år)

-Ja, det luktar lite när det varit länge i burken. T.ex. om man har stekt fisk och häller fett i burken. Men annars är det inte så stort problem. (25, kvinna, 40 år)

-Ja. (32, kvinna, 55 år)

-Ja, det luktar inte gott när man häller det i omgång 2, 3, 4. Tänker att man fyller upp ungefär som en blöjhink, när använder den. Bara när man öppnar locket och fyller omgång 2 och framåt, då luktar det. Men det är en bra sak, och är inte komplicerat, bara lite kladdigt. (36, kvinna, 30 år)

-Vet inte, fast det ser bra ut. (18, man, 29 år)

-Vet inte, kan tänka mig att om fettet står där ett tag är det svårt att få ut det, att det härsknar. (19, kvinna, 30 år)

-Vet inte, det verkar annars vara en vettig fettlösning. (35, man, 70 år)

-Vet inte (12, man, 30 år; 14, man, 50 år; 28, man, 30 år; 31, kvinna, 75 år; 34, kvinna, 35 år; 37, man, 35 år; 17, man, 35 år; 38, man, 55 år; 39, man, 35 år; 40, kvinna, 65 år; 41, man, 30 år)

-Nej, inte än så länge det ligger i burken. Burken är väldigt bra, och känns kladdfri. Men jag har inte testat att tömma den så vet inte om det är kladdigt då. (1, kvinna 25 år)

-Nej, det är bra! (2, kvinna, 29 år)

-Nej, jag trodde först att det skulle lukta men det gör det inte. Och det är ganska simpelt system. Men skulle vilja ha något att samla in all olja med så allt kommer med, typ en sked eller slev eller liknande. (4, man, 20 år)

-Nej, jag har inte använt systemet då det är meningslöst för mig, det är för större familjer. (5, kvinna, 60 år)

-Nej, den luktar inget. Jag har den vid soporna, vid diskbänken. Det är lätt att hålla i oljan, och lätt att tömma. Det är även lätt att diska i diskmaskin. (15, kvinna, 25 år)

-Nej, bara jobbigt med detta om fettet stelnar, då använder jag inte den. (16, kvinna, 35 år)

-Nej, det är inte svårt. (9, kvinna, 55 år)

-Nej, det luktar inte. Fritösen är stor och det är burken också. (21, kvinna, 32 år)

-Nej. Det luktar inte. (24, kvinna, 35 år)

-Nej, inte än så länge. Jag har ej noterat det, trodde det till en början men inte än så länge. Får se sen när det är varmt ute, men det borde egentligen inte stinka. (27, kvinna, 38 år)

-Nej. (6, kvinna, 60 år; 8, man, 29 år; 20, kvinna, 40 år; 26, kvinna, 30 år; 29, kvinna, 60 år; 30, man, 45 år; 33, man, 55 år)

Fråga: Vill ni fortsätta att använda det nya fettretursystemet?

-Ja, det vill vi. Vi tror det är bra för miljön och för avloppet. (1, kvinna 25 år)

-Ja, absolut. (2, kvinna, 29 år)

-Ja, jag vill fortsätta, det är jättebra. (3, kvinna, 35 år)

-Ja, jag vill. Men inte mamma. (4, man, 20 år)

-Ja, bra om man har gäster, kanske vill fritera. Jag vill tänka mer miljömedvetet. (7, man, 30 år)

-Ja, men hur ska man få ut fettet från behållaren? (11, kvinna, 60 år)

-Ja, det vill vi nog. (8, man, 29 år)

-Ja, men jag har bara halvfyllt den, det blir inte så mycket. (30, man, 45 år)

-Ja, det är jättebra! (33, man, 55 år)

-Ja, jag ger den en chans till om jag har mer olja i min matlagning. (39, man, 35 år)

-Ja. (9, kvinna, 55 år; 10, kvinna, 28 år; 13, man, 43 år; 15, kvinna, 25 år; 16, kvinna, 35 år; 17, man, 35 år; 19, kvinna, 30 år; 18, man, 29 år; 21, kvinna, 32 år; 22, man, 30 år; 23, kvinna, 17 år; 24, kvinna, 35 år; 25, kvinna, 40 år; 26, kvinna, 30 år; 27, kvinna, 38 år; 29, kvinna, 60 år; 31, kvinna, 75 år; 32, kvinna, 55 år; 34, kvinna, 35 år; 35, man, 70 år; 36, kvinna, 30 år; 38, man, 55 år; 41, man, 30 år)

-Nej, jag slänger fettets i plaståtervinningen. (5, kvinna, 60 år)

-Nej, jag kommer inte att göra det. Jag fick den i december och det är bara lite på botten. Jag tycker att det är onödigt då jag inte använder så mycket, jag är ensam. (6, kvinna, 60 år)

-Nej, jag har inte olja i matlagning. (12, man, 30 år)

-Nej. (20, kvinna, 40 år; 28, man, 30 år; 37, man, 35 år; 40, kvinna, 65 år)

Fråga: Vilken nytta ger det för ert hushåll?

-Att kunna återvinna mer av det som inte tidigare återvunnits och framförallt är det bra för klimatet. (1, kvinna 25 år)

-Det blir inte problem med vårt avlopp, och ingen dålig lukt. (2, kvinna, 29 år)

- Det ger nytta för miljön, barnen och att hålla området rent. (3, kvinna, 35 år)

-Ingen. (5, kvinna, 60 år; 12, man, 30 år)

-Det är bra för vasken. (11, kvinna, 60 år)

-Det underlättar källsorteringsarbetet. (14, man, 50 år)

-Man slipper hålla fettets i mjölkkartonger som är mer komplicerat, och att när jag håller ut det i miljöhuset vet jag att det blir något bra av det efteråt. (15, kvinna, 25 år)

-Det är tidsbesparande för hushållet, och man behöver ej hålla på med papper, och det är inte kladdigt. (16, kvinna, 35 år)

-Jag har inte använt det så för mig är det en begränsad nytta, men det verkar vara en bra produkt. (18, man, 29 år)

-Vi har inte problem med stopp i avloppet eftersom vi inte använder så mycket olja. (19, kvinna, 30 år)

-Jag slipper tänka på vad ska jag göra med fettets, vilket gör att jag känner mig bättre. Det är renare än tidigare och det blir rätt gjort. (20, kvinna, 40 år)

-Det är mindre jobb för mitt hushåll, det är bara att hålla i behållaren istället för att ta hela fritösen till gräsmattan. Detta är snabbare. (21, kvinna, 32 år)

-Avloppet stängs inte av, och man behöver inte kalla på folk som ska fixa stoppet. (23, kvinna, 17 år)

-Behöver inte använda olika medel och varmvatten i avloppet, utan nu håller man det bara i burken. (25, kvinna, 40 år)

-Man sparar tid, och det blir inte stopp i avloppet, annars åker det bara ut med soporna eller i avloppet. (26, kvinna, 30 år)

-Ja, att det blir bättre för avloppen tänker jag. Indirekt i det långa loppet ökar det också medvetenheten över vad man spolar ner i avloppen och vilka effekter det blir. Det ökar eventuellt även sopsorteringen, hoppas jag. (27, kvinna, 38 år)

-Fettet blir återvunnet och det är ju bra. (29, kvinna, 60 år)

-Det är en enkel hantering för mig i hemmet, och att sedan att slippa behöva hålla ut det i avloppet. (30, man, 45 år)

-För mitt hushåll ger det ingen nytta, burken är oanvänd. (31, kvinna, 75 år)

-Det underlättar genom att man slipper att lägga fettet i en annan burk. Det uppmuntrar även till ökad sopsortering. (33, man, 55 år)

4. Resultat och diskussion

Insamlat matfett kan förädlas och användas som andra produkter

Matavfall kan användas som en viktig råvara vid framställning av en rad olika nyttigheter, och insamlandet av matfettet uppfyller således kriterierna för en ”cirkulär ekonomi”.

Traditionellt har fettavskiljarslam och fritureoljor endast insamlats från restauranger, storkök och gatukök, medan hushållens matfetter och matoljor antingen har hållits ut i avloppet med därmed följande igensättningsproblem, eller så har fettet placerats i restavfallet som gått till rötning, kompostering, biocellsrötning, förbränning eller deponering, beroende på den i kommunen eller landet valda behandlingsmetoden.

Vid rötning, biocellsbehandling och förbränning har fettet utnyttjats som en energiresurs. Fettet kan även vid en separat insamling utnyttjas som energiresurs, men då på ett mera kontrollerat och optimerat sätt.

Genom den nu föreslagna återvinningen som råvara för framställning av nya kemikalier och produkter går vi uppåt i Avfallshierarkin och får ett mera högvärdigt och ekonomiskt kvalificerat utnyttjande. Slutprodukterna kan bli t.ex. biodiesel, som är en blandning av estrar och fettsyror och därmed nedbrytbart, glycerol, som omvandlat till glycerin och utgör en råvara för tvål-, schampo eller kosmetikaproduktion, eller för framställning av råvaror för tillverkning av nedbrytbara plaster eller gummiprodukter. Fett och matolja kan även användas som råvara vid framställning av biologiskt nedbrytbara färgämnen.

En rationell insamling av fett från hushåll i återanvändningsbara behållare i hushållet innebär en resursmässig vinst, eftersom fett i nuläget ofta öses i plastflaskor eller mjölkförpackningar, som därmed blir omöjliga att återvinna, utan i stället går till förbränning med därmed följande utsläpp av fossil koldioxid från plasten.

Genom att använda sensorer i de centralt placerade uppsamlingskärlen, där hushållen tömmer sin lokala behållare, kan effektivare logistik erhållas. Detta medför minskade utsläpp av koldioxid och andra avgaser samt en minskad trafikbelastning.

En livscykelanalys pekar således på en rad olika fördelar ur såväl en resurs- som förorenings- och klimatsynvinkel. Till detta skall läggas minskade problem i avloppssystemen och vid pumpstationer.

Hushållsnära återvinning av matfett reducerar drift och servicekostnader på avlopps nätet

Negativa effekter av stopp i ledningen på grund av fettpåbyggnad i ledningssystemet är bl.a. översvämning och breddning av avloppsvatten, luktproblem och gynnar korrosion av ledningsmaterialet (Godecke, 2010). Vid stopp i ledningen krävs ofta mekanisk borttagning av fett genom bl.a. spolning av systemet, eller i värre fall med hjälp av rotskärare (Arnell et al., 2009). Det kan vara ett problem att hålla spolutrustningen 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 (Godecke, 2009). Det kan även uppstå problem i pumpstationer på grund av lång uppehållstid och sänkt vattentemperatur, vilket gynnar fettpåbyggnad (Mero & Wilkerson, 2007).

Fettkakor som inte fastnat i själva ledningsnätet kan slutligen hamna vid rens gallret i reningsverket där det tas bort tillsammans med annat material. Det uppstår dock problem om fett inte avlägsnas i tid utan blockerar rens gallret och på så sätt minskar kapaciteten. Målsättningen, inte minst med detta projekt, är att så lite fett som möjligt ska fastna i ledningarna, och på så sätt även i slutet komma till reningsverket.

I många fall är problemet med fett i ledningsnät framförallt baserat på hushållens ändrade matvanor. Det innebär en ökad användning av matolja, friturefett, etc. I merparten av litteraturen ses restauranger, gatukök, pizzerior, snabbmatsrestauranger utgöra den huvudsakliga fettkällan (Wakelin & Forster, 1997), men denna rapport fokuserar på bostads- och flerfamiljshusområden. I Sverige upplever många fastighetsägare problem med fett i sina ledningar (Cammarota & Freire 2008; Kjellman, 2008). Problemen med fett i avloppsvatten upplevs till stora delar vara i s.k. miljonprogramområden. Konsumtion av matolja och friturefett ökar mest i Sverige (Bäckström, 2008).

Begagnat eller övergivet matfett och oljor bör således inte spolans ner i avloppet, eftersom det kan sätta stopp i avloppsledningarna. Detta gäller oavsett om det finns eget avlopp på fastigheten eller om hushållet är anslutet till kommunalt avlopp. När vattentemperaturen sjunker stelnar fett och således fastnar i avloppsledningarna.

Matfett kan t.ex. vara fritureolja, matolja eller grillolja och är oftast av den karaktären att det slängs i matavfallsfraktionen, genom att torka ur stekpannan med lite hushållspapper. Problemet gäller inte bara oljor och matfett, utan även baconfett, smör och kokosfett.

I detta fall kan definitionen som matfett och olja utgör av matsvinn vara till viss del till godo. Kortfattat är skillnaden mellan matavfall, och matsvinn att matsvinnet är mat som slängs i onödan. Matavfallet utgörs av sådant som inte räknas som människoföda, medan matsvinnet är mat som hade kunnat ätas om den inte hanterats annorlunda. Matsvinn utgör också en del av det som lite slarvigt kallas matavfall som vi exempelvis komposterar eller lämnar till kommunens renhållningsbolag för biogas produktion. Och det är i detta avseende som matfett kan göra miljömässig, men även ekonomisk nytta som råvaruresurs för andra produkter. Det är samtidigt nödvändigt att biogasproduktionen kontinuerligt ökar.

Många hushåll tänker inte på att matfett och frityrolja utgör ett problem om det inte tas tillvara på ett kontrollerat sätt. Detta eftersom effekterna då hushållen håller ut det i avloppet ofta blir kostsamma och problematiska för kommun och fastighetsbolag.

Det är således av stor relevans och framförallt logiskt att konsumenters påverkan och del av hanteringen av matfett belyses. Hushållen behöver kunskap tillsammans med hållbara systemlösningar för att få till en förändring att bättre tillhandahålla matfett i cirkulära resursflöden. Det är bra att hushållen får reda på hur matfett har stor påverkan efter matlagningen.

Kontinuerlig information- och kommunikation om nyttan med hushållsnära insamling av matfett och oljor skapar potential för cirkulära resursflöden

Det är samtidigt svårt och tar tid att skapa för samhället önskade beteendeförändringar. Det är också ett faktum att få svenskar känna igen sig i matfettets effekter då det lämnar matlagningen. Det kan till viss del kanske bero på att det är nog så svårt och ”oaptitligt” att ta samla upp matfett och olja på ett hygieniskt sätt. Det har även analysen påtalat. Att få till beteendeförändringar tar lång tid och kostar resurser. Tillhörande informationskampanj har dock visat på ett större intresse för att källsortera i allmänhet och samla upp matfettet i synnerhet. Många av intervjupersonerna kan även tänka sig att fortsätta med fettretursystemet eftersom fördelarna överväger nackdelarna.

Tidigare har användandet av överblivet matfett upplevts hos hushållen som komplicerat och ohygieniskt (lukt, kladd, etc.). Men för att överhuvudtaget kunna definiera matfett som en resurs och inte som ett problem i form av avfall krävs bl.a. kontinuerlig uppföljning med mål och mätningar av insamlad mängd fett, och samverkan och dialog mellan kommun, fastighetsbolag och hushållen bl.a. genom kunskapshöjning för beteendeförändring. Enligt Creedon et al (2010) bör även diskussion om hur själva användningen av fett och oljor effektiviseras, hur livslängden på oljorna kan förlängas och hur de uttjänta oljorna på bästa sätt kan tas om hand.

Förutom rent tekniska utmaningar gällande design och utformning, anses den störta utmaningen vara kommunikation med användaren. Att få kunder att använda systemet och inte återgå till att hålla matfett i avloppen. Här kommer Mölndals stad och Mölndalsbostäder att få vara kreativa och utmana sina arbetsrutiner gällande information. Information är nyckeln till hur väl projektet skall lyckas.

De vanligast förekommande och rekommenderade strategierna för reduktion av fett i avloppssystemet i den vetenskapliga litteraturen innebär utbildning och kampanjer för ökad medvetenhet tillsammans med berörda aktörer, vilket lyfter fram vikten av att främja god praxis för hantering av fett i såväl inhemska, som kommersiella miljöer (Mattsson et al., 2015, Wallace et al., 2017). Framgångsrik hushållsinsamling av fett med hjälp av burkar finns sedan snart 20 år även bl.a. i Österrike (Körbitz et al., 2003).

Ett sätt att få fraktionen i form av matfett, matolja och frityrolja att utgöra en resurs istället för problem är information- och kommunikation kring varför det är viktigt att samla in och hur man ska kunna samla in fraktionen. Det är i sammanhanget viktigt att privatpersoner blir medvetna om problemen som uppstår på grund av fettutsläpp i avloppsvatten. Ett sätt att nå detta är att sprida information. Målet med informationsspridning bör således vara att skapa en medvetenhet om vilka problem fett medför och ge tydliga alternativ till vad som ska göras med fett i stället, samt att tala om fett som en resurs som kan nyttjas (miljöaspekt).

Ofta är det med anledning av okunskap som fett inte samlas in hos hushållen. Medvetenheten om att fett skapar problem i avloppsnätet är i vissa generellt låg. Ofta är det även kopplat till enkelhet att hålla ut det i diskbänken efter matlagning. Vad som sedan händer efter diskbänken råder det okunskap om (Justason Market Intelligence, 2015). Ofta är det inte enbart fett som skapar problem, utan även andra flytande och halvflytande former av matavfall, såsom t.ex. mjölk, grädde och soppor kan tillsammans med fett skapa stopp i avloppssystemet (City of Vancouver, 2018).

Genom digitalisering skapas hållbara energisystem för insamling av fett i hushåll

Själva insamlingen och behandling av avfall är en viktig infrastruktur och som naturligtvis är nödvändig för att samhället ska fungera. Att ta tillvara så många resurser i avfallet som möjligt, bl.a. genom återvinning är samtidigt avgörande för att nå miljömålen. I Sverige är vi bra på att återvinna avfall. Hälften materialåtervinns, eller komposteras och rötas.

Resten förbränns och blir fjärrvärme och el. Mindre än 1 % av hushållsavfallet läggs på deponi. Kommunerna har i detta avseende en viktig roll genom sitt ansvar för insamling och behandling av hushållsavfall och genom att vara ansvarig för tillsyn över stora delar av avfallshanteringen enligt miljöbalken.

Ett problem kopplat till insamling av avfall, speciellt i storstäderna, är att många transporter fastnar i köer i städerna. Det leder till försenade avfallsleveranser, större miljöpåverkan och lägre effektivitet genom hela transportkedjan. Med hjälp av modern teknik skulle gå att effektivisera transportererna in till städerna på det existerande vägnätet.

Genom att i detta fall hämta matfetsfraktionen när behållaren i miljörummet är full reduceras onödiga transporter för hämtning av halvtomma avfallsfraktioner. Genom uppkopplade avfallsfraktioner möjliggörs beställningsstyrda system som skapar förutsättningar för effektiva logistik tjänster med högre fyllnadsgrad och färre transporter som resultat.

Innovationslösningar som skapar hållbara transporttjänster inom avtalsbranschen kommer bl.a. att innebära möjligheter att balansera produktion av avfall och ökat individansvar för att på så sätt kunna ställa krav på ökad flexibilitet. Digitalisering kan innebära effektivare system för tillhandahållande av hushållsnära avfallstjänster.

Ett viktigt inslag i sammanhanget är effektivare rutter i samband med insamling av hushållsnära avfallstjänster, vilka syftar till att använda transporter endast då det finns behov av transporter för cirkulära resursflöden. Digitaliseringen gör det alltså möjligt för kunden att ta en aktivare roll och styra sin efterfrågan på hämtning av olika avfallsfraktioner som t.ex. matfett.

Sammanfattande orsak-verkan-diagram över förutsättningarna för hushållsnära fettinsamling

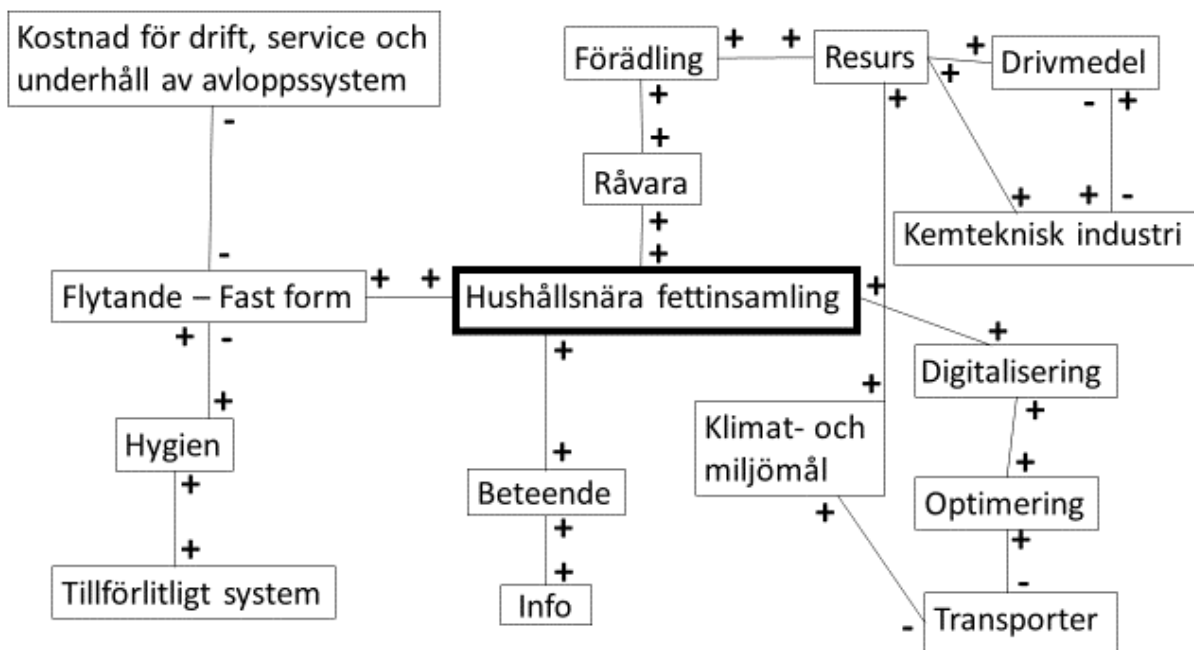
Läs kapitel 2.4 för att till fullo tolka och förstå nedanstående orsak-verkan-diagram. Sammanfattningsvis illustrera diagrammet effekter av implementering av hushållsnära fettinsamling. En hushållsnära fettinsamling skapar gynnsamma förutsättningar för insamling av fett i såväl fast- och flytande form. Ett tillförlitligt system skapar god handhavandehygien, men intervjuer visar att det skiljer sig i hygienhantering om det rör sig om fett i fast eller flytande form. Flytande form innebär inga större insamlingsbekymmer, medan matfett och dylikt som stelnar snabbt blir svårt för hushållen att hantera och få i burken och sedan vidare i dockningsburken i miljöhuset.

Hushållsnära insamling av såväl flytande som fast fett och olja skapar dock reducerad kostnad för drift, service och underhåll av avlopssystem. Detta med anledning av att desto mer av fett som samlas in, desto mindre hamnar i avlopssystemet och på så sätt orsakar kostsamma skador.

Information av införande av hushållsnära fettinsamling, framförallt om varför man ska samla in och vilka vinster det innebär leder till ändrat beteende som i sin tur skapar ökad medvetenhet till varför fettinsamling är viktigt som resurs och inte ett problem.

Av samma anledning skapar ökad insamling av matfett och olja större råvarupotential, vilket efter förädling blir en cirkulär resurs i form av antingen drivmedel, eller inom den kemtekniska industrin. Samtidigt påverkar naturligtvis dessa resurser varandra. Detta genom att desto mer av fett som blir drivmedel skapar mindre potential till resurs inom den kemtekniska industrin, och naturligtvis vice versa.

En ökad digitalisering av avfallsfraktioner skapar möjligheter till optimering av transporter, vilket i praktiken innebär färre, men mer fullastade transporter. Det i sin tur leder till uppnåelse av såväl klimat- som miljömål. Fett som resurs genom tillvaratagande av matfett skapar också gynnsamma förutsättningar för att uppnå uppsatta klimat- och miljömål.



5. Slutsatser

- Hushållsnära återvinning av matfett reducerar drift och servicekostnader på avloppsnätet
- Enkla och hygieniska insamlingssystem av matfett underlättar återvinningen
- Kontinuerlig information- och kommunikation om nyttan med hushållsnära insamling av matfett skapar potential som råvara för cirkulära resursflöden
- Insamlat matfett kan förädlas och användas som andra produkter
- Genom digitalisering skapas hållbara energi- och transportsystem för insamling av matfett från hushåll

6. Referenser

- Benecke, H. P., Allen, S. K., & Garbark, D. B. (2017). Efficient Fractionation and Analysis of Fatty Acids and their Salts in Fat, Oil and Grease (FOG) Deposits. *Journal of Oleo Science*, 66(2), 123–131.
- Bomhof et al. (2009), Systematic Analysis of Rebound Effects for "Greening by ICT" Initiatives.
- 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.
- City of Vancouver. (2018). What goes in the garbage bin? <https://vancouver.ca/home-property-development/what-goes-in-garbage-bins.aspx>
- Creedon, M., Cunningham, D., Hogan, J. & O'Leary, E. (2010). *Less food waste more profit. A guide to minimizing food waste in the catering sector*. Clean Technology Centre, Cork Institute of Technology, Ireland. (<http://www.epa.ie/pubs/reports/waste/wpp/lessfoodwastemoreprofit.html>)
- 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.
- Ducoste, J. J., Keener, K. M., Groninger, J. W., & Holt, L. M. (2008). Fats, roots, oils and grease (FROG) in centralized and decentralized systems. London: Water Environment Research Foundation.
- Godecke, B, Viklander, M, Svensson, G & Hedström, A (2010). Fett i avloppsnät – kartläggning och åtgärdsförslag. Rapportnummer: 2010-03. Luleå Tekniska Universitet Projektnummer: 27-118
- Guba, E.G. (1978). *Toward a Methodology of Naturalistic Inquiry in Educational Evaluation*. CSE Monograph Series in Evaluation, 8. Los Angeles, CA, The US, 1978.
- He, X., de los Reyes, F. L., & Ducoste, J. J. (2017). A critical review of fat, oil, and grease (FOG) in sewer collection systems: Challenges and control. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 47(13), 1191–1217.
- He, X., de los Reyes, F. L., Leming, M. L., Dean, L. O., Lappi, S. E., & Ducoste, J. J. (2013). Mechanisms of Fat, Oil and Grease (FOG) deposit formation in sewer lines. *Water Res.*, 47(13), 4451–4459.
- Hoepfl, M.C. (1997). Choosing qualitative research: A primer for technology education researchers. *Journal of Technology Education* 9(1).
- Hoglin (2019). Hemsida: www.hoglin.nu
- Husain, I. A. F., Alkhatib, M. F., Jammi, M. S., Mirghani, M. E. S., Zainudin, Z. Bin, & Hoda, A. (2014). Problems, Control, and Treatment of Fat, Oil, and Grease (FOG): A Review. *Journal of Oleo Science*, 63(8), 747–752.

Höjer M., Moberg Å. & Henriksson G. (2015), Digitalisering och hållbar konsumtion. Naturvårdsverket.

ISO 14040 (1997), Environmental management - Life Cycle Assessment - Principles and Framework

Justason Market Intelligence. (2015). Household Use and Disposal of Grease: A Survey of Metro Vancouver Households. Document provided by Metro Vancouver.

Keener, K. M., Ducoste, J. J., & Holt, L. M. (2008). Properties Influencing Fat, Oil, and Grease Deposit Formation. *Water Environment Research*, 80(12), 2241–2246.

Khomami, N. (2018). Fatberg 'autopsy' reveals growing health threat to Londoners. *The Guardian*. Retrieved May 24, 2018 from <https://www.theguardian.com/uk-news/2018/apr/24/fatberg-autopsy-reveals-growing-health-threat-londoners>.

Körbitz, W., Friedrich, S., Waginger, E., & Wörgetter, M., 2003. World-wide Review on Biodiesel Production. Austrian Biofuels Institute, Wieselburg Austria, p. 121.

Livsmedelsverket(2019).

<https://web.archive.org/web/20110224084626/http://www.slv.se/sv/grupp1/Mat-och-naring/Matcirkeln-och-tallriksmoddellen/Margarin-smor-och-matolja/>

Mattsson, J., Hedström, A., Ashley, R.M., & Viklander, M., (2015). Impacts and managerial implications for sewer systems due to recent changes to inputs in domestic wastewater e a review. *J. Environ. Manag.* 161, 188-197.

Mattsson, J., Hedström, A., Viklander, M., & Blecken, G. T. (2014). Fat, Oil, and Grease Accumulation in Sewer Systems: Comprehensive Survey of Experiences of Scandinavian Municipalities. *Journal of Environmental Engineering*, 140(3), 04014003.

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

Metro Vancouver. (2018a). What to Do With Grease (In Your Home). Retrieved from <http://www.metrovancouver.org/grease>

Metro Vancouver. (2018b). Grease interceptor requirements. Retrieved from <http://www.metrovancouver.org/services/Permits-regulations-enforcement/liquid-waste/grease-interceptor-regulatory-program/information/Pages/default.aspx>

Mont, O. et al. (2014) Nordiskt policy-sammandrag: Förbättra nordiskt beslutsfattande genom att skingra myter om hållbar konsumtion. *TemaNord* 2013:564.

Naturvårdsverket (2013). *Samhällsekonomisk analys av etappmål för minskad mängd matavfall*. NV-00336-13, bilaga 1.

Naturvårdsverket (2015). Minskat matavfall – miljönytta och kostnadsbesparingar. NATURVÅRDSVERKET RAPPORT 6697

Naturvårdsverket (2019). www.naturvardsverket.se

OECD, Greener and Smarter ICTs, the Environment and Climate Change. September 2010.

Patton, M.Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Sage publications, Inc (1990). Newbury Park, CA.

Recycling (2019). www.recycling.se

Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research. Grounded theory procedures and techniques*. Sage Publications, Inc. Newbury Park, CA.

Svensk Fettåtervinning (2019). Hemsida: www.fettatervinning.se

Svenska regeringen (2017). Prop. 2016/17:1, Utgiftsområde 22.

Thelander, H. (2010). Samlade minnesanteckningar från kurstillfällena på LTH under VT 2010.

Wakelin, N. G., & Forster, C. F. (1997). An investigation into microbial removal of fats, oils and greases. *Bioresource Technology*, 59(1), 37–43

Wallace, T., Gibbons, D., O'Dwyer, M., & Curran, T. P. (2017). International evolution of fat, oil and grease (FOG) waste management – A review. *Journal of Environmental Management*, 187, 424–435.

Vázquez, M.A. (2018). ESTIMATING THE IMPACT OF RESIDENTIAL DISPOSAL OF FATS, OIL, AND GREASE ON THE REGIONAL WASTEWATER SYSTEM. UBC Sustainability Scholar, 2018

Williams, J. B., Clarkson, C., Mant, C., Drinkwater, A., & May, E. (2012). Fat, oil and grease deposits in sewers: Characterisation of deposits and formation mechanisms. *Water Res.*, 46(19), 6319–6328. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2012.09.002>

Bilaga 1.

Fettreturprojektet Fett rätt



Utvärdering av användarnöjdheten hos Mölndalsbostäders invånare

Enkätnummer _____ Datum _____

Kön _____ Ungefärlig ålder _____

Jag kommer från Lunds universitet och gör en undersökning om hur det nya fettreturprojektet har fungerat för dig.

1. Hur ser ditt hushåll ut? Kan du beskriva ert hushåll som bor här? (Antal personer och åldrar)

2. Hur tänker du kring att sopsortera?

3. Har ni använt fettreturburken från MölndalsBostäder och dess återvinningssystem för matoljor och annat matfett?

Ja

Nej

Kanske

4. Vet ni varför ni gör detta? (Öppen fråga)

5. Gör detta system det enklare? Hur gjorde ni innan? (Öppen fråga)

6. Tycker ni att det är komplicerat, kladdigt eller medför det dålig lukt? (Om ja, beskriv gärna på vilket sätt)

Ja

Nej

Vet inte

7. Vill ni använda det? (Om nej, varför inte?)

Ja

Nej

Vet inte

8. Har ni något förslag på förbättringar? (Om ja, beskriv gärna)

Ja

Nej

Vet inte

9. Vilken nytta ger det för hushållet? (Öppen fråga)

10. Har du något övrigt du vill tillägga?

Stort tack!

För att visa vår uppskattning får du biobiljetter av MölndalsBostäder (2st).