

Förbättrad matavfallshantering

Analys och förslag på åtgärder
Bilaga till tjänsteutlåtande dnr 0908/22
Rapport 2023-01

Bo von Bahr Processledare matavfall

2023-03-16

Innehåll

1	Sammanfattning.....	3
2	Bakgrund.....	3
2.1	Historik	4
2.2	Anledningar till matavfallsinsamling	5
3	Lokala och nationella mål	6
3.1	Total mängd insamlat kommunalt matavfall i Göteborg 2022... 6	
3.2	Förluster vid förbehandlingen på Marieholm	8
3.3	Total mängd kommunalt matavfall som finns i Göteborg	8
3.3.1	Beräkning utgående från Naturvårdsverkets statistik	8
3.3.2	Beräkning baserade på mätningar av avfallsmängder i Göteborg.	10
3.4	Bedömning av måluppfyllelse i avfallsplanen	10
3.4.1	Beräkning enligt formel i kapitel 3	10
3.4.2	Måluppfyllelse enligt Avfall Sveriges metodik i Avfall Web 13	
4	Matinsamlingskedjan och dess förluster	14
4.1.1	Förluster vid källsortering av matavfall i hushåll och verksamheter	15
4.1.2	Förluster vid förbehandling av matavfall	17
5	Förbättring av matavfalls-hanteringen.....	21
5.1	Minska förlusterna i källsorteringen.....	21
5.1.1	Obligatorisk matavfallsinsamling.....	21
5.1.2	Informationsinsatser	22
5.2	Förbättrad förbehandling Marieholm	22
6	Andra metoder för hantering av matavfall	23
7	Förändrad rötningsprocess	24
8	Referenser.....	25

1 Sammanfattning

Denna rapport utgör bilaga till tjänsteutlåtandet ”Förbättrad matavfallshantering” dnr 0908/22. Tjänsteutlåtandet är svaret på det uppdrag som nämnden fått av kommunfullmäktige för budgetåret 2022.

Rapporten belyser hela matavfallssystemet, från insamling till produktion av biogas och biogödsel. I samband med att identifiera möjligheter till att förbättra matavfallshanteringen är det relevant att bedöma hur långt vi har till målen för matavfallsaktiviteterna. En del av avfallsplanen handlar om matavfall och här anges att nyttiggörandet av matavfall ska vara minst 70 procent år 2030. För år 2022 beräknas den siffran vara 31,5 procent. Drygt 50 procent samlas in och ca 60 procent av detta går vidare och nyttiggörs. Två stora åtgärder behöver göras i matavfallshanteringen för att nå detta mål; öka insamlade mängder och förbättrad förbehandling. Om de genomförs bedömer förvaltningen att det är möjligt att nå målet.

Den första åtgärden avser att större andel av det matavfall som kommunen har ansvar för samlas in som just matavfall, och inte hamnar i restavfallet. Repetitiva informations-insatser kommer att behövas för detta. En nyligen införd lag om obligatorisk matavfalls-insamling för hela EU börjar gälla den 1 jan 2024 vilket medför att större mängder matavfall kommer att samlas in, eftersom abonnemang med blandat avfall på sikt kommer avvecklas.

Den andra åtgärden handlar om att förbättra förbehandlingen av det matavfall som samlas in. Renovas anläggning på Marieholm behöver moderniseras. Processtekniken för att förbehandla matavfall har utvecklats kraftigt de senaste 15 åren. En modern siffra på rejektmängd är mellan 10-20 procent istället för Marieholms 40 procent. Renova arbetar intensivt med frågan om hur Marieholmsanläggningen kan byggas om och förbättras.

Avslutningsvis lyfts några andra större processförändringar som varit aktuella på olika sätt de senaste åren. Istället för att minska rejektet har torrrotning av detta utretts 2014, vilket inte realiserades av kostnadsskäl. Att röta matavfallet inom kommungränsen i en egen biogasanläggning skulle minska transporter av slurry men medför många andra utmaningar. Transport av slurry kan också ske mycket långt innan man når en miljömässig brytpunkt. Helt andra metoder för att behandla matavfallet har också undersökts, men det finns ingen som för närvarande är bättre än att tillverka biogas och biogödsel från matavfallet.

2 Bakgrund

I budgeten för år 2022 från kommunfullmäktige stod på sid 71: *”Göteborg har för avsikt att den biologiska behandlingen av hushållens matavfall ska öka. Avsikten med andelsökningen är att sluta kretsloppen mellan stad och omland och samtidigt öka produktionen av biobränslen. Nuvarande anläggning i Marieholm är inte anpassad för dagens behov och behöver på sikt ersättas. Nämnden ska därför genomföra en utredning där framtidens hantering av matavfall studeras. Vidare*

skriver man: ”Kretslopp- och vattennämnden får i uppdrag att utreda hur hanteringen av matavfall kan förbättras”. Denna rapport, tillsammans med tjänsteutlåtandet, är svaret på uppdraget.

Uppdraget har uppfattats som att förvaltningen skall analysera och identifiera förbättringsmöjligheter i befintlig modell, d.v.s. insamling av matavfall för slurryproduktion, därefter rötning utanför kommunen för produktion av biogödsel och biogas. Rötning för biogas/biogödsel är också den huvudinriktning för att behandla matavfallet som definieras i Göteborgs avfallsplan[2]. I slutet av rapporten tas dock några frågor upp, mycket översiktligt, som berör större förändringar som diskuterats i sammanhanget.

2.1 Historik

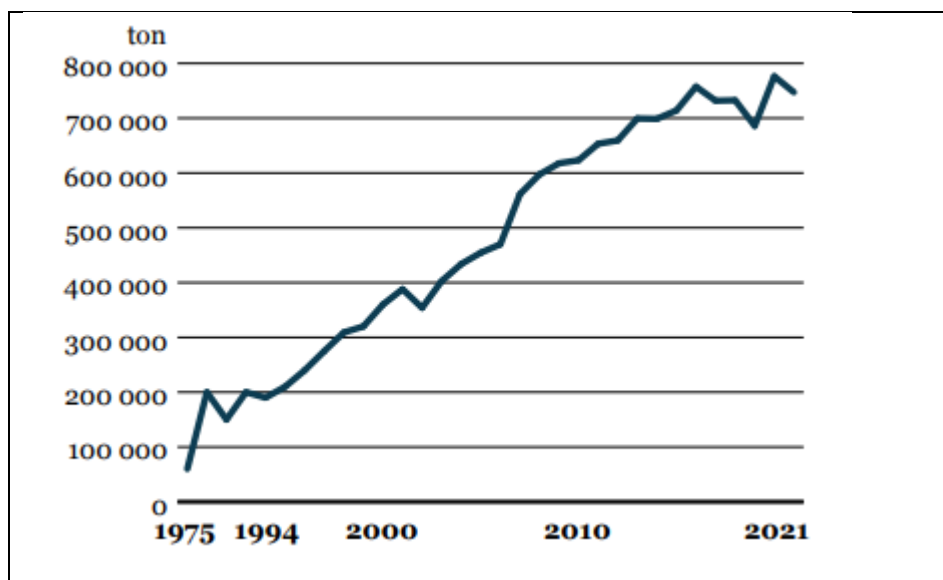
Redan i början på 1900-talet bedömdes matavfallet som värdefullt, varför det sorterades ut och användes bl.a. till grisfoder. Detta upphörde andra hälften av 1900-talet då avfallsförbränningen byggdes ut. Under 1990-talet började man av flera skäl fundera på möjligheten att sortera ut matavfallet; bland annat att det vore bra att använda näringsämnen i matavfallet och att matavfall egentligen inte är lämpligt att energiåtervinna med förbränning då det har en hög fukthalt. Under 1990-talet började man således i flera av landets kommuner med storskalig kompostering.

Vid mitten på 1990-talet började man också utveckla röttningsprocesser för matavfall för att producera både biogas och biogödsel. År 2002 blev det förbud mot deponering av brännbart avfall och 2005 motsvarande förbud för organiskt avfall. Det var visserligen fortfarande lagligt att förbränna matavfall, men röttningsprocesserna blev vanligare. De utvecklades sedan stadigt och har successivt ersatt storskalig kompostering. Parallellt med utvecklingen ökade också användningen av biogas till fordonsbränsle vilket underlättade för röttningsanläggningarna att sälja biogasen.

De senaste 15 åren har förutsättningarna för produktion av biogas och biogödsel varit mycket varierande med tanke på skatter, statsstöd och konkurrens från andra länder och drivmedel mm. Under denna period har det varit utmanande för biogasanläggningarna att ha ett långsiktigt drift- och investeringsperspektiv. De senaste två åren har dock varit annorlunda då långsiktiga ekonomiska produktionsstöd införts samt att kriget i Ukraina har gjort att produktion av biogas (förnyelsebar metangas) nationellt nu värderas betydligt högre än tidigare.

Dock verkar användningsområdet av biogas som biodrivmedel till privatbilsflotten avta kraftigt. Under andra halvåret 2022 var andelen nyregistrerade gasbilar bara 0,9 procent av försäljningen av totala antalet personbilar. I stället har andra branscher upptäckt biogasens klimatfördelar, t. ex. processindustrin och långväga tunga transporter som kör på LBG (Liquefied Bio Gas, flytande biogas) och bedömningen är att dessa branscher kommer efterfråga större delen av tillgänglig gas på marknaden framöver.

En stor förändring inom matavfallshantering har skett den senaste tiden är att det blir obligatoriskt att sortera ut bioavfall (matavfall, park- och trädgårdsavfall), den 1 januari 2024 enligt ett EU-direktiv, infört i svensk lagstiftning i förordningen SFS 2022 – 1871, beslutat 22 december 2022 [1]. Knappt 800 000 ton matavfall hanterades med biologisk återvinning 2021, se Figur 1 nedan, och den nya lagstiftningen kommer medföra ökade mängder utsorterat matavfall i Sverige.



Figur 1. Biologisk återvinning av kommunalt avfall 1975 – 2021. Källa: Svensk avfallshantering 2021, Avfall Sverige

2.2 Anledningar till matavfallsinsamling

Det finns flera anledningar att samla in matavfall separat, varav de viktigaste är:

- Det blir obligatoriskt 2024-01-01
- Om utsortering av matavfall utförs har man möjlighet att komma längre upp i avfallshierarkin eftersom avfallet materialåtervinns istället för energiåtervinning genom förbränning.
- Det blir möjligt att återvinna näringsämnen (kväve, fosfor, kalium med flera), som i annat fall skulle hamna i förbränningsaskan. Utan detta återbruk skulle mer näringsämnena behöva utvinnas ur gruvor och dagbrott (fosfor och kalium) samt ur luft (kväve) med hjälp av fossilgas.
- Produktion av biogas ersätter fossila råvaror (bensin, diesel och naturgas)

3 Lokala och nationella mål

Det finns två mål som berör insamling av matavfall. Det lokala målet, som har störst påverkan på matavfallshanteringen i Göteborg, är målet om matavfall i avfallsplanen [2]. Matavfallsmålet sorterar under rubriken ”Insamling och återvinning; ”**Minst 70 % av uppkommet matavfall ska gå till näringsåtervinning och biogasproduktion eller annat miljömässigt motsvarande ändamål**”.

$$\frac{\text{insamlad mängd kommunalt matavfall} - \text{rejekt vid förbehandling}}{\text{total mängd kommunalt matavfall}} \geq 0,70$$

Figur 2. Beskrivning av matavfallsmålet i avfallsplanen¹.

Målet mäts enligt Figur 2 ovan och skall uppnås år 2030. Täljaren i bråket, ”insamlad mängd kommunalt matavfall”, fastställs genom att mängden matavfall mäts vid insamlingen. Den andra termen i täljaren ”rejekt vid förbehandling” fastställs genom att den mäts vid förbehandlingen. Nämnaren, ”total mängd kommunalt matavfall”, går inte att mäta men den uppskattas med hjälp av bedömningar, undersökningar och statistisk bearbetning, vilket beskrivs i avsnitt 3.3.

Det andra målet om matavfall är nationellt och lyder ”Senast år 2023 ska minst 75 procent av matavfallet från hushåll, storkök, butiker och restauranger sorteras ut och behandlas biologiskt så att växtnäring och biogas tas tillvara”. Detta mål förvånade alla i branschen när det kom 2020 och Avfall Sverige konstaterade i januari 2021 att ”Etappmålet för matavfall är en verklig utmaning” [3]. På hemsidan för Sveriges miljömål [4] (som är de nationella målen för att uppnå de globala hållbarhetsmålen) görs bedömningen (aug 2022) att ”Målet är inte uppnått än och bedöms inte heller kunna nås till målåret”.

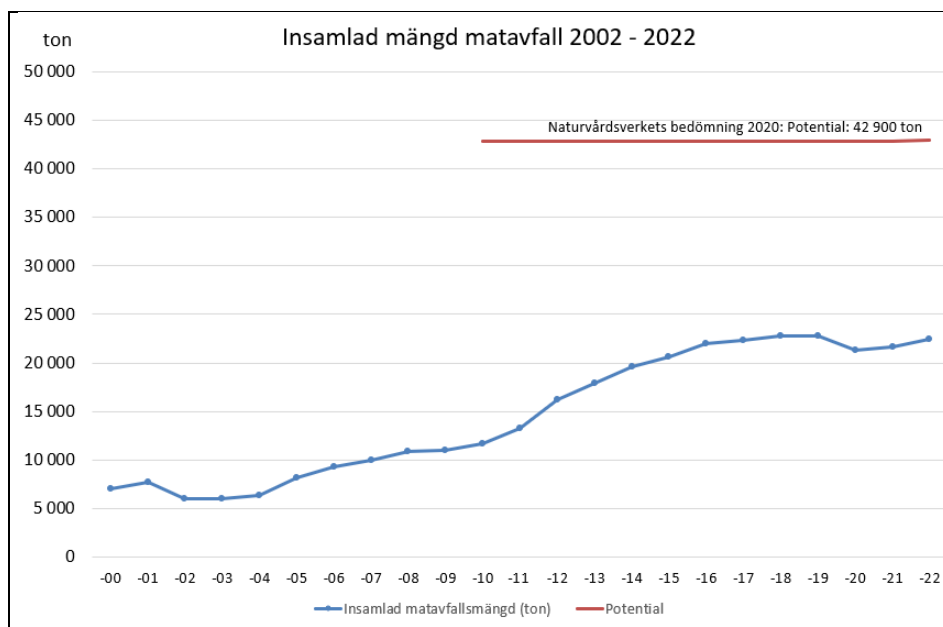
Förbättringsarbetet för Göteborgs stads matavfallshantering fokuserar på målet i avfallsplanen [2] snarare än det nationella målet.

3.1 Total mängd insamlat kommunalt matavfall i Göteborg 2022

Täljaren i bråket i förra avsnittet innehåller två termer och den första av dem behandlas i detta avsnitt. Matavfall samlas in med några olika metoder i Göteborg. Den största mängden kommer från hushållen (villor och flerbostadshus) och samlas in med hjälp av 7-liters matavfallspåsar i papper

¹ I denna mängd ingår egentligen också en liten mängd matavfall som kommit till Ryaverket (avloppsrening) via avloppsnätet eller lastbil (0 ton för Gbg), men dessa mängder är försumbara i sammanhanget och utelämnas för enkelhetens skull i denna framställning.

som slängs i kärl, markbehållare eller sopsug. Matavfall samlas också in från verksamheter i papperspåse (22 eller 45-liter) eller via tank, s.k. flytande matavfall till tank. I det senare fallet finns det en matavfallkvarn i storköket som är kopplat till en tank i källaren, som töms regelbundet med en sugbil. Värt att notera är att alla abonnemang med bioplastpåsar för verksamheter nu är avvecklade och ersatta med papperspåsar, vilket är strategiskt viktigt för att kunna få ut biogödseln på åkermark utan problem.



Figur 3. Mängd utsorterat matavfall inklusive hemkompost inom Göteborg stad 2000 – 2022. Cirka 52 procent av den uppskattade totala mängden (potentialen) samlades in 2022.

En sammanställning av insamlade mängder över matavfallet visas i Figur 3 ovan. Notera att *utsorterad* mängd matavfall inte är samma som *insamlad* mängd matavfall, d.v.s. matavfallet som går till kompost är *utsorterat* men inte *insamlat*. Mängden utsorterat matavfall är således alltid större än mängden insamlat matavfall. Skillnaden mellan dessa två mängder utgörs i princip enbart av hemkomposten på ca 1 700 ton. I styrdokumentet för avfallsplanen [2] definieras målet som att *både* näringsämnen och energi skall återvinnas från insamlat matavfall, varför hemkomposten exkluderas då måluppfyllelse skall bedömas.

Mängden insamlat matavfall har ökat successivt från millennieskiftet fram till pandemiåren då mängden minskade för att återigen öka då pandemin avtagit. År 2022 är den totala mängden insamlat matavfall 22 491 ton, vilket är nästan lika mycket som toppåret 2018. Som synes planar kurvan ut under de senaste åren och på dagens nivå samlas ca 52 procent in av den mängd som kommunen har rådighet över. Resterande matavfall återfinns i restavfallet och det blandade avfallet. För att nå målet 2030 behöver kurvan återigen börja stiga uppåt.

3.2 Förluster vid förbehandlingen på Marieholm

Täljaren i bråket i förra avsnittet innehåller två termer och den andra av dem behandlas i detta avsnitt. Förbehandlingsanläggningen på Marieholm byggdes runt 2010 för att producera en slurry från insamlat matavfall. Denna slurry körs sedan med tankbil till biogasanläggningar i regionen. Ända sedan starten har anläggningen haft höga rejekthalter, ca 40 procent, d.v.s. en stor andel av det som matas in, matas sedan ut i andra änden i form av rejekt som går till förbränning. Rejektet består av en blandning av material som skall finnas i rejektet (plastpåsar, rester av förpackningar och andra föroreningar) och material som inte borde finnas där, d.v.s. organiskt material från matavfallet. Det avskilda rejektet går till förbränning på Sävenäs avfallsförbränningsanläggning.

3.3 Total mängd kommunalt matavfall som finns i Göteborg

Under bråkstrecket i bråket, som beskrivs i avsnitt 3, står ”total mängd kommunalt matavfall”. För att kunna veta hur stor andel av matavfallet som samlas in måste en uppskattning göras av hur mycket matavfall som finns i Göteborg, d.v.s. potentialen. Detta kan göras på i huvudsak två sätt:

1. Genom nationella data från Naturvårdsverket för mängd matavfall per person multiplicerat med antal invånare i Göteborg.
2. Genom att mäta insamlad mängd matavfall i Göteborg och göra uppskattningar med hjälp av plockanalyser av det återstående matavfall som finns i restavfallet p.g.a. felsortering.

Följande två avsnitt beskriver dessa sätt att beräkna mängden.

3.3.1 Beräkning utgående från Naturvårdsverkets statistik

Det första sättet är enklast och utgår från Naturvårdsverkets rapport Livsmedelsavfall i Sverige 2020 [5], och framgår av Tabell 1 nedan.

Tabell 1. Mängd livsmedelsavfall i Sverige 2020 enligt Naturvårdsverkets rapport "Livsmedelsavfall i Sverige 2020". Kolumnen längst till höger inkluderar de kategorier som klassas som kommunalt avfall och som kommunen samlar in. Summan "per person" blir egentligen 87 och inte 88 vilket beror på ett avrundningsfel i originaltabellen

Livsmedelsavfall i Sverige 2020	Totalt (ton)	Per person (kg)	Per person för Göteborgs stad (kg)
Jordbruk och fiske	22 000	2	-
Livsmedelsindustri	53 000	5	-
Livsmedelsbutiker	100 000	10	-
Restauranger och hotell	65 000	6	6
Offentliga måltider	33 000	3	3
Hushåll	635 000	61	61
Varav "onödigt" livsmedelsavfall (sk matsvinn)	178 000	17	ingår i ovan
Varav "oundvikligt" (matavfall)	457 000	44	ingår i ovan
Totalt, <u>exklusive</u> mat och dryck till avloppet	910 000	88	70
Hushåll, mat och dryck till avloppet	190 000	18	18
Totalt, <u>inklusive</u> mat och dryck från hushåll till avloppet	1 100 000	106	88

Rapporten redovisar att mängden matavfall per person i Sverige år 2020 var cirka 106 kg. Eftersom matavfall från hushåll som hålls ut i avloppet hamnar på avloppsreningsverket exkluderas detta varefter mängden blir 88 kg. När man skall uppskatta hur stor andel av matavfallet som Göteborgs stad samlar in är det viktigt att bara ta med den mängd som klassas som kommunalt avfall och som kommunen är ansvarig för att samla in. Matavfall (livsmedelsavfall enligt tabellen) från jordbruk, fiske, livsmedelsindustri och butiker² är verksamhetsavfall och inte kommunalt avfall. Denna avfallstyp samlas inte in av kommunen varför dessa exkluderas i denna sammanställning.

Den högra kolumnen visar matavfallsmängder som är åtkomliga för Göteborgs stad, vilket således uppgår till 70 kg/person. Enligt detta sätt att räkna är potentialen för matavfallsinsamlingen för den kommunala delen av matavfallet, antal invånare multiplicerat med mängd/person; 613 492³ personer * 70 kg/person ≈ 42 944 ton.

² Utredning pågår, där förslaget är att matavfall (köks- och livsmedelsavfall) från butiker i första hand skall tas hand om av privata entreprenörer, men att kommunerna har ansvaret för att hämta avfallet om butiken väljer kommunen istället för en privat entreprenör, sk "avgränsad valfrihet". Bedömningen är att detta avfall i mycket liten utsträckning kommer att hämtas av kommunen.

³ Folkmängd 2022 enligt Göteborgsbladet 2022 (A1+A2+A3+A4)

3.3.2 Beräkning baserade på mätningar av avfallsmängder i Göteborg.

Det andra sättet är att bedöma tillgängliga mängder är genom följande beräkning:

Summa matavfall = insamlade mängd matavfall + matavfallandel i restavfall och blandat avfall. Hur mycket matavfall som finns i restavfallet och det blandade avfallet är väl känt eftersom plockanalyser har utförts vartannat år i Göteborgs stad de senaste femton åren.

Tabell 2. Uppskattning av mängd matavfall i Göteborg 2022 med hjälp av statistik och andel matavfall i rest- respektive blandat avfall.

Avfallstyp	Ton	Andel matavfall, %	Ton matavfall
Matavfall	-	100,0	24 191
Restavfall	73 379	28,1	20 619
Blandat avfall	22 217	28,5	6 332
Summa	95 596		51 142

Som framgår av Tabell 2 blir denna mängd matavfall större än när det beräknades med en schablon för matavfall per person, vilket var förväntat. En betydande felkälla är att vissa verksamheter (t. ex. skolor och äldreboenden) ingår i siffran ovan för insamlade mängder rest- och blandat avfall, vilket gör att det blir en överskattning. Denna typ av verksamheter har ofta matavfallsinsamling vilket innebär att de inte borde ha så mycket matavfall i rest- eller blandat avfall jämfört med genomsnittet för hushåll.

Det går inte att få fram en exakt siffra utan är uppskattningar av varierande kvalitet. För att ha en relevant siffra att räkna med, och som är jämförbar med andra kommuner antas mängden i fortsättningen tas fram med den metodik som redovisas i avsnitt 3.3.1.

3.4 Bedömning av måluppfyllelse i avfallsplanen

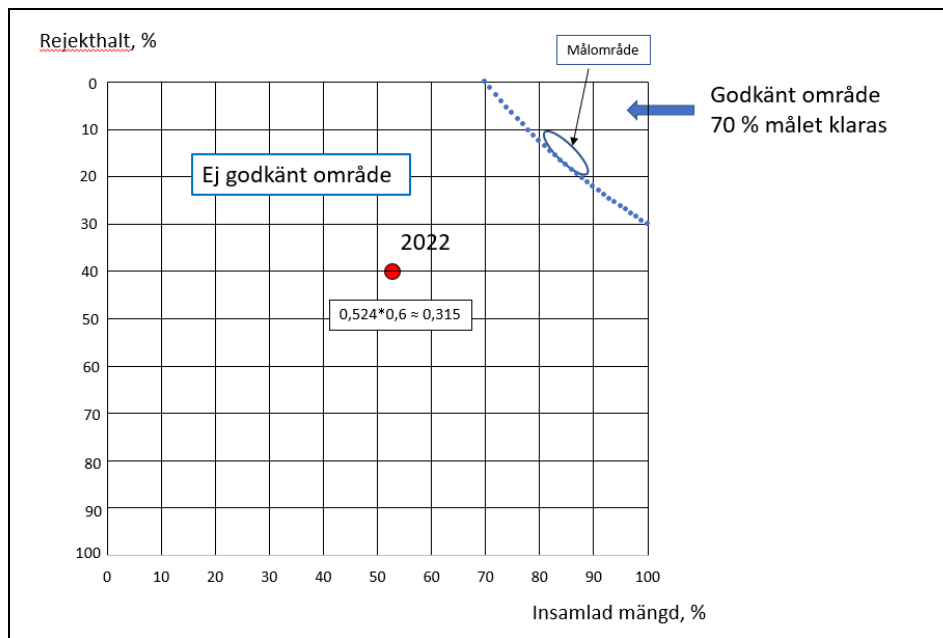
3.4.1 Beräkning enligt formel i kapitel 3

Tidigare presenterades en formel för att beräkna nyttiggjort matavfall enligt instruktion i avfallsplanen[2]. I Figur 4 nedan visas denna beräkning för verkliga siffror för år 2022.

$$\frac{22491 - 0,4 * 22491}{42944} \approx 0,315 = 31,5 \%$$

Figur 4. Beräkning av nyttiggörande av Göteborgs stads matavfall. Målet år 2030 är 70 procent. För enkelhets skull har den lilla mängd matavfall som släpps till avloppsreningsverk utelämnats, se tidigare fotnot.

Tidigare har nämnts att målet är 70 procent år 2030 vilket gör att det krävs stora förbättringar för att nå målet. I **Fel! Hittar inte referensälla.** nedan visas en grafisk presentation över var vi befinner sig i nuläget och hur långt det är till målet.



Figur 5. Beskrivning av rejekthalt och insamlad mängd. Y-axeln går från hundra till noll. Ju längre från origo, desto bättre. 52,4 procent insamlat * 60 procent matavfall i form av slurry (p.g.a. 40 procent rejekthalt) ger ca 31,5 procent nyttiggörande. För att klara målet om 70 procent måste den röda punkten ligga i det godkända området uppe till höger i diagrammet.

Tidigare i dokumentet nämndes målsättningen för matavfallet i avfallsplanen [2]: ”Minst 70 procent av uppkommet matavfall ska gå till näringsåtervinning och biogas-produktion eller annat miljömässigt motsvarande ändamål”. Rejekthalten vid förbehandlingen skall räknas bort då målet utvärderas vilket innebär att om rejekthalten är 30 procent måste 100 procent av det matavfall som finns samlas in. Eftersom det bedöms som orealistiskt att lyckas samla in allt matavfall separat blir det en avvägning mellan insamlad mängd och rejekthalt för att nå målet. Det är heller inte bra att ha 0 procent i rejekt eftersom felsorterat avfall och rester av förpackningar med mera *skall* separeras ut i förbehandlingen.

Anta att man lyckas samla in 84 procent av allt matavfall som finns. För att nå målet måste rejekthalten då understiga 16,7 procent ($(0,84 * 0,833) = 0,70$). I

Tabell 3 nedan visas vilka rejekthalter som krävs vid olika insamlade mängder.
Se också **Fel! Hittar inte referenskälla.** ovan som visar detta grafiskt.

Tabell 3. Förhållande mellan insamlad mängd och den maximala rejekthalten som kan tillåtas vid förbehandlingen för att nå målet om att 70 procent av matavfallet skall nyttiggöras. Grå rader markerar de kombinationer mellan insamlad mängd och rejekthalt som är mest realistiska att nå.

Insamlad mängd av potentialen, %	Maximal rejekthalt vid förbehandlingen för att klara 70- procentmålet, %
70	0
72	2,8
74	5,4
76	7,9
78	10,3
80	12,5
82	14,6
84	16,7
86	18,6
88	20,5
90	22,2
92	23,9
94	25,5
96	27,1
98	28,6
100	30

Med känd teknik som redan finns installerad på andra platser i Sverige är rejekthalterna under 15 procent, kanske ner mot 10 procent. För att då nå målet krävs att 75 – 85 procent av matavfallspotentialen samlas in. Detta intervall är markerat med ”målområde” i **Fel! Hittar inte referenskölla.** ovan.

3.4.2 Måluppfyllelse enligt Avfall Sveriges metodik i Avfall Web

I rapporterings- och statistikverktyget Avfall Web registreras också andel nyttiggjort matavfall enligt följande metodik. Där kallas parametern TR15 och beräknas enligt formel i Figur 6 nedan.

$$TR\ 15 = \frac{(Matavfall\ till\ biogasanläggning) + (matavfall\ via\ kvarn\ t\ ARV) + (matavfall\ till\ ARV)}{Folkmängd\ i\ Göteborg * matavfall\ per\ person}$$

Figur 6. Beräkning av måluppfyllelse enligt Avfall Sveriges statistikverktyg Avfall Web. Den enda skillnaden jämfört med avfallsplanen är att matavfall i vasken inkluderas i Avfall Web, men exkluderas i avfallsplanen.

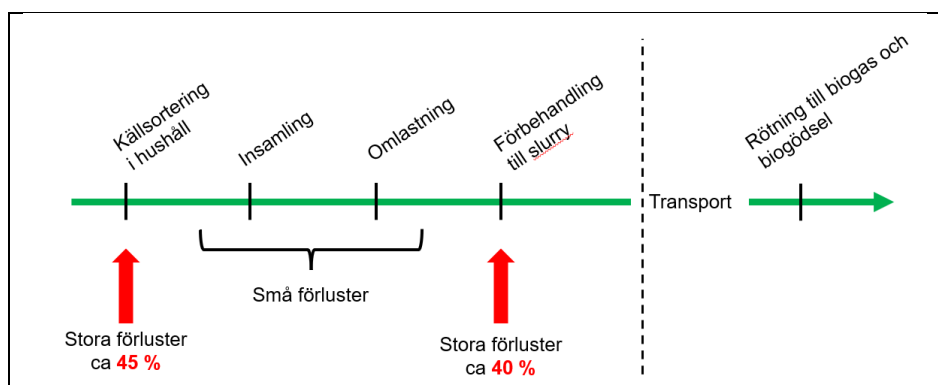
I täljaren finns tre termer där den första, ”matavfall till biogasanläggning” är helt dominerande. Den andra termen ”matavfall via kvarn till avloppsreningsverk” är väldigt liten, och kommer från de kända matavfallkvarnar som finns i Göteborg. I vissa kommuner körs matavfall direkt till avloppsreningsverkets rötkammare för att öka biogasproduktionen, vilket utgörs av den sista termen ”matavfall till ARV (avloppsreningsverk)”. Den termen är noll i Göteborg. Fettavskiljarslam körs till avloppsreningsverket Ryaverket men den kategorin bioavfall ingår i ett annat mätetal.

Denna parameter, TR15, används också för att redovisa måluppfyllelse i avfallsplanen[2]. Skillnaden är att i avfallsplanen redovisas exklusive matavfall som hålls ut i avloppet (18 kg, se Tabell 1), medan i Avfall Web (redovisningen till Avfall Sverige) är denna mängd inkluderad. En större nämnare (i Avfall Web) ger ett lägre värde. Nyttiggörandet år 2022 enligt Avfall Sveriges sätt att räkna blev 24,5 procent och enligt Göteborgs stads avfallsplans utvärdering blev värdet 31,5 procent, vilket räknades fram i avsnitt 3.4.1.

4 Matinsamlingskedjan och dess förluster

Att samla in avfall generellt och matavfall i synnerhet är en komplex verksamhet. Kvalitetskraven på matavfall är mycket högre än på restavfall eftersom matavfallet rötas till biogas och biogödsel. Kraven på denna biogödsel är höga eftersom den bland annat sprids på produktiv åkermark för ekologisk livsmedelsproduktion, och måste klara certifieringen SPCR 120 för att vara eftertraktad i lantbruket. Konsekvenserna av en felsortering i restavfallet (till exempel förpackningar) blir mindre än om motsvarande ligger i matavfallet. Kort sagt, det är mer problematiskt med restavfall i matavfallet, än matavfall i restavfallet.

Många forsknings- och utredningsprojekt har klarlagt, till exempel ”Förbättringsåtgärder för effektivare återvinning av matavfall” [6] att det finns två betydande steg där stora förluster sker för matavfall, insamlingen och förbehandlingen, vilket också är giltigt för Göteborg, Figur 7. Av bilden framgår att det är små förluster i alla steg förutom två steg där förlusterna är stora. Det första är vid källsorteringen, där mycket matavfall hamnar i restavfallet, och det andra i förbehandlingen där mycket organiskt material förloras på grund av sliten och icke optimal processutrustning. Förluster förekommer också i insamlingen då matavfall förorenat med restavfall, omklassas till blandat avfall och förbränns.



Figur 7. Schematisk beskrivning av insamlingskedjan och tydliggörande av de två steg med stora förluster, källsorteringen i hushållen och förbehandlingen till slurry.

Övriga steg, omlastning och rötning till biogas och biogödsel är förknippade med små förluster. Visst läckage av organiskt material i form av lakvatten kan förekomma vid omlastningsstationerna men detta saknar betydelse jämfört med övriga förluster. Förlusterna vid biogasanläggningen är små eftersom den optimeras för att få ut så mycket gas som möjligt. Nedan följer en redogörelse för de två stegen där dessas stora förluster förekommer.

4.1.1 Förluster vid källsortering av matavfall i hushåll och verksamheter

Detta steg är det viktigaste att arbeta med för att förbättra matavfallsinsamlingskedjan för att öka den totala mängden insamlat matavfall, eftersom förbättringar nedströms inte kan kompensera för det matavfall som aldrig blir utsorterat och därmed inte kan samlas in. Det kan finnas många förklaringar till att matavfallet inte samlas in hos hushåll och verksamheter. Vissa kunder har abonnemang som innebär att matavfallet inte samlas in separat, t.ex. de som har blandat avfall eller egen kompost.

Utmaningen är dock de kunder som har matavfallsinsamling men där matavfallet ändå hamnar i restavfallet, se Figur 8 nedan. Felsorteringen medför också att hushållen tillsammans förlorar minst 40 miljoner⁴ kronor årligen på att slänga matavfallet i restavfallet. Eftersom Göteborg har vikttaga för restavfallet, blir kostnaderna högre för hushållen när restavfallspåsen blir tyngre.



Figur 8. Tyvärr hamnar mycket av matavfallet i restavfallet. Vid den senaste mätningen (plockanalys) i november 2022 bestod 28 viktprocent av restavfallet av matavfall (genomsnitt beräknat på samtliga prov). För att vi skall nå målen på lång sikt krävs det att göteborgarna ändrar beteende och slänger mer av matavfallet i matavfallspåsen. .

Förklaringarna till detta kan vara många, t ex att de boende...

- inte vet att matavfallet och restavfallet skall separeras.
- tycker det är äckligt med matavfallsamling och slänger hellre allt i restavfallspåsen

⁴ 75 000 ton restavfall * 28 procent matavfall * 2750 kr/ton = 57,75 miljoner

- har gjort fel med papperspåsen och ställt den i en hink för att man inte litar inte på att papperspåsen skall hålla. När påsen står i en hink funkar inte påsen och går ofta sönder i bottenlimningen, och det blir en negativ återkoppling.
- saknar utrustning för insamlingen i form av påsar och påshållare.
- har matavfallsabonnemang för att det är billigast men låter bli att sortera ut matavfallet.
- sorterar matavfallet i köket men slänger matavfallpåsen i restavfallskärlet. Det kan bero på otydlig skyltning i soprum eller på markbehållare.

4.1.1.1 Projektet matavfallspiloterna

Projektet Matavfallspiloterna som utfördes av Göteborgs stad 2018 undersökte frågan om matavfallsinsamling i flerbostadshus på djupet. Man kom fram till ett antal insikter, vilka framgår av Figur 9 och Figur 10 nedan.



Figur 9. Insikter från matavfallspiloterna för boende i flerbostadshus.



Figur 10. Insikter från matavfallspiloterna, för fastighetsvärdar

Slutsatsen av detta är att vi vet ganska väl vilka åtgärder som behöver göras i flerbostadshusen, d.v.s. åtgärder som svarar upp mot de ovan beskrivna insikterna. Det är flerbostadshusen som är den viktigaste kategorin att bearbeta eftersom det är denna boendeform som har den största potentialen att bidra till en stor ökning av de insamlade mängderna. Lägenheter i flerbostadshus utgör den vanligaste boendeformen i Göteborg och matavfallssorteringen är relativt låg i denna boendetyp.

Summeringen av den första stora felkällan är att det finns många olika förklaringar till att matavfallet hamnar fel och att problematiken är väl undersökt.

4.1.2 Förluster vid förbehandling av matavfall

Vid förbehandlingen av matavfall är målet att producera en slurry som lämpar sig väl för att matas in i rötningsprocessen. Det viktigaste är att innehållet av föroreningar är lågt samt att TS-halten⁵ är på en lämplig nivå, tillräckligt låg för att vara pumpbar, men inte för låg eftersom det då blir för stor volym att transportera. Föroreningarna kan vara av många olika typer, men det vanligast är plastfragment och annat avfall från felsorterade restavfallspåsar eller plast från en plastpåse som man lagt den bruna matavfallspåsen i.

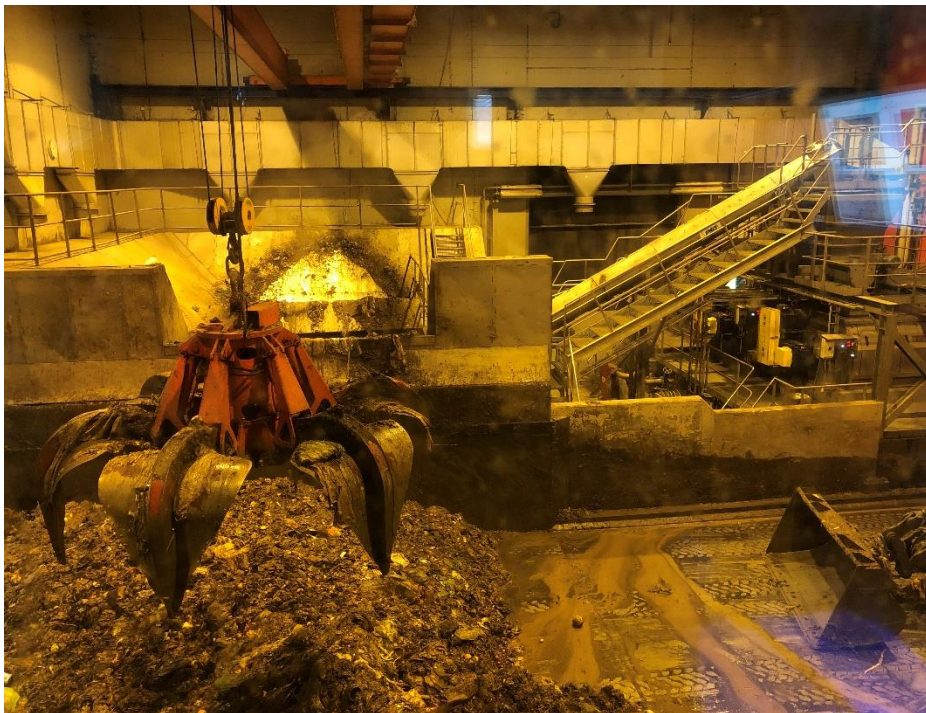
En förbehandlingsanläggning kan utformas på många olika sätt. Denna typ av process har inte funnits mer än ca 20 år och processtekniken har genomgått en omfattande utveckling, speciellt de senaste 10 åren då flera nya processer har tillkommit på marknaden.

⁵ TS-halt = torrsbstanshalt, dvs hur mycket av slurryn som består av torrt material. T.ex. om TS-halten är 17 %, så består 1000 g slurry av 170 gram fast material och 830 g vatten.

Det bortsorterade materialet, rejektet, skall helst bara bestå av felsorterat material. Eftersom även matavfall av god kvalitet oftast innehåller några procentenheter felsorterat material är det inte realistiskt att sikta mot noll procent i rejekthalt.

4.1.2.1 Renovas förbehandlingsanläggning Marieholm

Marieholmsanläggningen färdigställdes runt 2010 för att förbehandla matavfall. Matavfall började sorteras ut i slutet av 90-talet i Göteborg och i början tillämpades kompostering. Bland annat klagomål på lukt och att man ville nyttja energin i matavfallet, gjorde att man övergick till slurrytillverkning och rötning på annan plats. En översiktsskild av processen visas i Figur 11 nedan.



Figur 11. Översiktsskild av processen på Marieholmsanläggningen, för förbehandling av matavfall.

Processen börjar med att en kran lyfter ned matavfallet i en blandningstank. Därefter skruvas avfallet upp till höger till skruvpressarna vars uppgift är att pressa ut det organiska materialet genom ett antal mindre hål och avskilja rejektet, som matas ut i änden av skruvpressen, se Figur 12 nedan.



Figur 12. Rejekt från förbehandlingsprocessen på Marieholm.

En enkel förklaring till att rejekthalten är hög för Marieholmsanläggningen är att processen inte innehåller något kraftigt sönderdelande steg, exempelvis en hammarkvarn, separatorkvarn, kross eller liknande. I projektet Optimar som Renova genomförde under 2020–2021 framkom att Marieholm är den enda förbehandlingsanläggningen i Sverige som inte har ett sådant steg. Detta är en stor del av förklaringen till att rejekthalten är hög med den kombinationen av substrat och behandlingsprocess.

Även hårdare organiskt material, t. ex. råa rotfrukter med mera går ofta rakt igenom processen och blir rejekt. Ett bra exempel är en rå potatis, som är för hård för att pressas ut genom hålen och i stället följer med ut som rejekt. Ett sönderdelande steg i början av processen skulle medföra att större andel av det organiska materialet avskiljs och blir slurry i stället för rejekt.



Figur 13. Rejekt från förbehandlingsprocessen hos Falkenberg Biogas AB. Nästan inga spår av organiskt material i form av matavfall kan ses i rejekthögen.

I Figur 13 ovan visas en bild på rejekt från Falkenberg förbehandlingsanläggning, som ligger intill biogasanläggningen. Observera att det finns nästan inget svart ”jordliknande” material i detta rejekt överhuvudtaget, jämfört med rejektet från Marieholm. Rejekthögen på Marieholm ser ut som en jordhög förorenad med plastbitar, pappersbitar och vissa synliga matrester, men där den svarta ”jorden” utgörs av homogeniserat matavfall, som inte borde vara där. Förklaringen är helt enkelt en bättre och modernare processteknik i Falkenberg som är väl anpassat för det material som skall hanteras.

5 Förbättring av matavfalls- hanteringen

Föregående kapitel har beskrivit bakgrunden och definierat nuläget. Detta kapitel fokuserar på framtida åtgärder för att nå målet i avfallsplanen [2].

Kapitel 4 beskriver två stora förluster vilka behöver åtgärdas:

1. Minska förlusterna i källsorteringen
2. Förbättra förbehandlingen på Marieholm

5.1 Minska förlusterna i källsorteringen

Två övergripande åtgärder planeras för att minska denna förlust, införande av obligatorisk matavfallsinsamling och informationsinsatser för att minska mängd matavfall som hamnar i restavfallet. De två följande avsnitten nedan belyser detta.

5.1.1 Obligatorisk matavfallsinsamling

Ambitionen att öka matavfallsinsamlingen har fått ett välkommet stöd. I slutet av 2022 infördes en ändring i avfallsförordningen, SFS 2022:1871, som innebär följande:

- Matavfall skall sorteras ut och hållas separerat från annat avfall. Detta gäller både hushåll och verksamheter
- Matavfallet skall samlas in fastighetsnära
- Matavfallet skall materialåtervinnas, inte förbrännas
- Hemkompost är fortsatt tillåtet
- Dispenser/undantag kan beviljas

Många av Sveriges kommuner har redan infört obligatorisk utsortering av matavfall på eget initiativ de senaste åren, dock inte Göteborg. Lagförändringen innebär att förvaltningen kommer att kraftsamla för att uppfylla lagen då den börjar gälla 1 januari 2024. Förvaltningen kommer att fokusera på flerbostäder och verksamheter och söka dispens för villorna under en övergångsperiod. Anledningen till dispensansökan är att införandet av matavfallsinsamlingen skall samordnas med den fastighetsnära insamlingen av förpackningar som skall införas senast 2027.

Hemkompost kommer fortsatt vara tillåtet enligt lagstiftningen vilket medför att detta matavfall blir utsorterat men inte insamlat. I sämsta fall hamnar det i restavfallet eftersom genomförda plockanalyser visar att många kunder med med abonnemang med hemkompost och restavfall lägger mycket matavfall i

restavfallet. Förvaltningen har planer på att framöver göra en kampanj där vi kontaktar kunder med kompost för att säkerställa att kompostbehållaren verkligen används som avsett. I samband med detta kommer förmodligen en del kunder att byta abonnemang till matavfall och restavfall.

5.1.2 Informationsinsatser

Den andra åtgärden för att minska förlusterna vid källsorteringen är att intensifiera informationskampanjerna att sortera matavfallet och lägga det i den bruna påsen i stället för i restavfallet. Detta är främst intressant för flerbostadshus och verksamheter, där källsorteringsgraden är sämre än för villorna. Lärdomarna från projektet matavfallspiloterna kommer användas för att utforma kommande informationsinsatser.

Förvaltningen jobbar med dessa frågor. Bland annat syns budskapen via reklamkampanjer och i samarbeten med de större bostadsbolagen. I samband med obligatorisk matavfallsinsamling planerar vi att öka intensiteten i våra kommunikationsinsatser. I slutet av kvartal 1, 2023, kommer kampanjen ”Gör det inte svårare” att rullas ut i staden och i många andra kommuner i regionen. Huvudsyftet med den kampanj är att göteborgare skall bli bättre på att sortera ut matavfall.

5.2 Förbättrad förbehandling Marieholm

I ett tidigare avsnitt beskrivs att processtekniken för förbehandling av matavfall på Marieholm inte ger ett bra behandlingsresultat och att rejekthalten är ca 40 procent. Bästa möjliga teknik idag ger rejekthalter som ligger mellan 10 – 20 procent.

Förbättringsinsatser har gjorts genom att förbättra inkommande material med fokus att minska mängden plast in till anläggningen för att på detta sätt få en mer attraktiv slurry till biogasanläggningarna. De två främsta åtgärderna var att avveckla plastförpackat matavfall in till anläggningen och att Göteborg och övriga ägarkommuner har avvecklat alla abonnemang med gröna majsstärkelsepåsar (bioplast). Utredningsinsatser har gjorts för att förbättra processtekniken, men dessa insatser har inte lett till några konkreta tekniska förändringar eller förbättringar i anläggningen. De senaste åren har det oplanerade underhållet (d.v.s. haverier) blivit mer vanligt förekommande i takt med att anläggningen blivit sliten.

Ett nytt förbättringsprojekt startades under 2022 då pandemin klingat av. Bland annat har personal från förvaltningen och Renova besökt förbehandlingsanläggningar hos Falkenberg Biogas (fabrikat Smicon) och Borås Energi och Miljö (fabrikat: Cellwood), för att se hur andra organisationer har löst frågan om förbehandling. Båda dessa platser har anläggningar som installerades för ca tre år sedan och som fungerar bra. Rejekthalten ligger på ca 15 procent, vilket visar att det går att komma ner betydligt jämfört med dagens nivå på Marieholm.

Olika förslag till förbättringar av tekniken har lagts fram de senaste åren av Renova AB men inget har lett till någon större åtgärd. Under våren 2022 genomförde Renova några lyckade försök att behandla matavfallet och matavfallsrejektet med modern processteknik. Försöken utfördes i Falkenberg och Falköping.

Nuläget (februari 2023) är att Renova AB genomför en studie huruvida modern processteknik på Marieholm skulle kunna ge en bättre process med mindre rejekt. Förutom en lägre rejekthalt är det många andra frågor som ska belysas:

- Kostnader för olika alternativ, både för själva projektet men också ur ett helhetsperspektiv, t.ex. lägre kostnader för förbränning av rejektet
- Stilleståndstider och var matavfallet skall behandlas under byggtiden
- Energibehov
- Placering av enheter och eventuell anpassning av befintlig byggnad

Renova AB kommer under våren 2023 presentera ett resultat av studien och förmodligen föreslå ett antal olika förslag till beslut till ägarkommunerna.

6 Andra metoder för hantering av matavfall

Rötning av matavfall etablerades under 90-talet som en metod för biologisk behandling av avfallet, se kapitel 1. Alternativa metoder till biologisk behandling har undersökts i mindre skala under åren men ingen har slagit igenom. Rapporten "Framtidens återvinningsprocesser för matavfall" från 2018 [7] är en genomgång av 18 olika alternativa processer till dagens behandling. Där lyfter man fram bland annat följande fördelar med rötningsprocessen:

- Det är den mest hållbara av de studerade processerna
- Tekniskt väletablerad
- Produkterna ersätter fossila motsvarigheter, och ger därmed hög klimatnytta

Utöver ovan kan tilläggas att rötningsprocessen är skalbar, d.v.s. processen kan designas i olika storlekar beroende på behov. Många av de andra studerade processerna är på koncept- och laboratorieskala och behöver skalas upp rejält om de skall fungera för att ta om hand en kommuns matavfall. Marieholm tar emot ca 190 ton matavfall per dag från samtliga ägarkommuner, så en annan process måste kunna hantera dessa mängder. Det krävs t.ex. stora ytor och mycket personal för fluglarvsodlingar med detta flöde av matavfall.

Slutligen konstateras att ”Studien visar tydligt att med den kunskap som finns idag är biologisk behandling av matavfall med produktion av biogas- och biogödsel den process som är mest hållbar idag och även mest troligt för lång tid framåt”.

7 Förändrad rötningsprocess

Det finns två förslag som diskuterats de senaste åren:

1. Torrrotning av matavfallsrejekt på Marieholm
2. Egen rötningsanläggning i Göteborg

Efter att Marieholmsanläggningen varit i drift under några år väcktes idén om att torrrota rejektet för att få ut mer biogas istället för att skicka det till förbränning. En studie genomfördes 2014 vilket resulterade i rapporten ”Mer biogas från matavfall genom torrrotning av rejekt” [8]. Studien konstaterade att det är tekniskt möjligt att bygga en torrrotningsanläggning på Marieholm och att det är positivt ur miljösynpunkt, men att det skulle bli kostsamt.

Egen rötningsanläggning i Göteborg har också varit ett förslag, för att slippa långa transporter av slurryn. Tabell 4 nedan visar för- och nackdelar med en lokal biogasanläggning.

Tabell 4. Fördelar och nackdelar med en biogasanläggning inom Göteborgs stad.

Fördelar	Nackdelar
Det blir tydligare för göteborgarna vad vi gör med matavfallet	Svårt att placera anläggningen med tanke på tidigare luktklagomål
Transporterna av slurry upphör	Stor konkurrens om andra substrat än matavfall, som behövs för att få en stabil process i biogasanläggningen.
Inköp av biogas till sopbilar från extern part behövs ej då man tillverkar biogasen själv.	Transporterna för biogödseln blir längre för en biogasanläggning placerad i Göteborg, jämfört med om man placerar en biogasanläggning på landsbygden, omgiven av åkermark.
	Stora initiala kostnader.
	Avsättningen av biogödseln kräver helt ny lantbrukskompetens som Renova inte har i dagsläget.

Frågan om transporternas betydelse och främst deras klimatpåverkan kommer ofta upp i debatten. I många av de systemanalyser (LCA) som gjorts på olika produktionssystem genom åren har det visat sig, tvärt emot vad många tror, att transporterna oftast har ett ganska litet bidrag på klimatpåverkan jämfört med hela produktionssystemet. Inom livsmedelsproduktionssektorn är det t. ex. primärproduktionen (odlingsinsatser d.v.s. dieselförbrukning för traktor,

produktion av gödningsmedel, bevattning mm) som dominerar stort i klimatpåverkan över stegen förädling och transporter.

Ett illustrativt exempel är den mängd biogas som kan produceras av den mängd slurry som en tankbil kör ner till Falkenbergs biogasanläggning. En tankbil transporterar ca 35 ton slurry. Varje ton slurry ger ca 60 m³ biogas och således ger hela lasset ca 2 100 m³ biogas, vilket motsvarar ca 1 400 kg biogas. En lastbil som kör på biogas med en förbrukning på 2,7 kg/mil kan köra minst 500 mil på denna mängd biogas, d.v.s. 50 gånger längre än sträckan till Falkenberg, eller t. ex. tur och retur Göteborg – Spanien.

8 Referenser

- [1] SFS 2022:1871 Förordning om ändring i avfallsförordningen 2020:614, utfärdad den 22 december 2022
- [2] Göteborgsregionen minskar avfallet – Avfallsplan till 2030, www.goteborgsregionen.se
- [3] Avfall Sverige 2021-01-20: Nya etappmål en tuff utmaning, www.avfallsverige.se
- [4] [Ökad utsortering och biologisk behandling av matavfall - Sveriges miljömål \(sverigesmiljomal.se\)](http://www.sverigesmiljomal.se)
- [5] Livsmedelsavfall i Sverige 2020, Info-serien 8891, framtagen av SMED, ISBN:978-91-620-8891-0, www.naturvardsverket.se
- [6] Förbättringsåtgärder för effektivare återvinning av matavfall, Re:Source, projektnummer 44206-1, 2018, Dnr 2017-001896, <https://resource-sip.se/projekt/forbattringsatgarder-for-effektiv-atervinning-av-matavfall/>
- [7] Framtidens återvinningsprocesser för matavfall, Re:Source projektnummer 45091-1, 2018, Dnr 2017-010187, [RE:Source - innovationsprogram för hållbar materialanvändning \(resource-sip.se\)](http://resource-sip.se/innovationsprogram-for-hallbar-materialanvandning)
- [8] Mer biogas från matavfall genom torrötning av rejekt, Renova och Kretslopp och vatten, Göteborg, mars 2014, Lia Detterfelt, Jonas Hed, Sara Boström, David Dalek, Patrik Karlsson, Peter Skruf.