

Protokoll från styrelsesammanträde den 24 maj 2018  
i Mellanskånes Renhållningsaktiebolag, 556214-7800, i samband med styrelsens studieresa

---

**Närvarande:**

**Ledamöter**

Kjell-Åke Persson, ordförande  
Johan Andersson, vice ordförande  
Gabriele Goldhammer  
Rickard Sallermo  
Lena Wöhlecke  
Fredrik Ottesen  
Gerty Holst  
Håkan Svensson

**Suppleanter**

Bernt Nilsson  
Erik Holmquist  
Håkan Hansson

**Övriga**

Anette Hall, Vision  
Mats Möller, Sv Transportarbetarförbundet  
Åsa Winkler, VD  
Sara Andersson Krantz, sekreterare

**Ej närvarande**

Hanna Ershytt



**1. Sammanträdets öppnande**

Ordföranden Kjell-Åke Persson förklarade sammanträdet öppnat.

**2. Godkännande av dagordning**

Dagordningen godkändes.

**3. Val av protokolljusterare**

Styrelsen beslutade att välja Rickard Sallermo att jämte ordföranden justera protokollet.

**4. Protokoll från föregående sammanträde**

Styrelsen beslutade att godkänna protokollet från styrelsesammanträdet 2018-04-13.

**5. Framtida behandling av matavfall**

Konsultföretaget Sweco Environment har genomfört en utredning om konsekvenser av olika alternativ för framtida behandling av matavfall.

Utredningens slutsats och rekommendation var att behandling hos extern aktör är både ekonomiskt och miljömässigt bättre jämfört med att återuppta förbehandling på anläggningen i Rönneholm. Längre transporter vid extern behandling kompenseras av betydligt lägre rejekthalt och ökad produktion av biogas.

Styrelsen beslutade att bolaget ska upphandla tjänsten för extern behandling av matavfallet, alternativ 2 i utredningen.

Bilaga 1

**6. Investeringar Stavröds avfallsanläggning**

Ledningar för inkommande vatten och elektricitet går över deponiområdet i Stavröd. Deponin ska sluttäckas och nya installationer måste göras. Även fiberinstallation behövs vid sluttäckningsarbetet. Kostnaden som beräknas uppgå till 840 000 – 860 000 kr är inte upptagen i investeringsbudgeten för år 2018.

Styrelsen godkände investeringarna som ett tillägg till investeringsbudgeten för 2018.



Då inga övriga frågor förekom, avslutades sammanträdet.

Vid protokollet



Sara Andersson Krantz

Justeras



Kjell-Åke Persson  
ordförande



Rickard Sallermo

---

# KONSEKVENsutREDNING BEHANDLING AV MERAB:S MATAVFALL

---

UPPDRAGSNUMMER

**13005610**



2018-05-03

**Sweco Environment**

**Arvid Lindell  
Asa Strickland**



## Sammanfattning

MERAB har tidigare utfört förbehandling av matavfall på Rönneholms avfallsanläggning. Matavfallet har sedan rötas för produktion av biogas på Maglasäte gård. På grund av arbetsmiljöskäl stängde förbehandlingen under hösten 2017 och matavfallet började skickas till en extern anläggning för både förbehandling och rötning. MERAB står i stånd att besluta om förbehandlingen ska återupptas efter nödvändiga åtgärder på den egna anläggningen, eller om matavfallet ska fortsätta behandlas i en extern anläggning efter en upphandling. Denna rapport är ett beslutsunderlag som belyser ekonomiska och miljömässiga konsekvenser av de olika alternativen ur ett MERAB-perspektiv.

Data har samlats in om förbehandlingen på Rönneholms avfallsanläggning, Maglasäte gårds biogasanläggning och från fyra externa anläggningar som alla har möjlighet att ta hand om MERAB:s matavfall.

Tre alternativ identifieras för hanteringen av matavfallet där alternativ 1 är att återuppta förbehandlingen efter nödvändiga investeringar och reparationer, alternativ 2 är att genomföra en upphandling och skicka matavfallet för omhändertagande hos extern anläggning, alternativ 3 är att förbehandlingen övertas av Maglasäte gård. Under projektets gång framkom att alternativ 3 inte är genomförbart då Maglasäte gård har strikta krav på transporter från Jordbruksverket med avseende på begränsning av smittospridning. Alternativet undersöktes därför inte närmare.

Den ekonomiska analysen indikerar att den genomsnittliga årskostnaden, beräknad över en femårsperiod, för alternativ 1 skulle uppgå till drygt 2,8 Mkr. Under år 1 bedöms kostnaden till 4,6 Mkr, vilket främst beror på reparationskostnader som helt belastar det första året. Årskostnaden för alternativ 2 bedöms vara 2,3 - 2,7 Mkr/år, beroende på vilken kostnad en upphandling resulterar i.

Förbehandlingen på Rönneholm innebär att ungefär hälften av det insamlade matavfallet blir rejekt och går till förbränning istället för till biogasproduktion. Detta är i förhållande med andra anläggningar en hög siffra, vilket innebär att förbehandlingen i alternativ 1 har en låg förmåga att ta till vara på matavfallets biogaspotential. Om matavfallet istället skickas till en extern anläggning enligt alternativ 2 kan dubbelt så mycket biogas produceras av det insamlade matavfallet jämfört med alternativ 1.

Alternativ 2 innebär att matavfallet transporteras längre sträckor. Det totala transportbehovet för alternativ 2 är 2-7 ggr högre än transportbehovet i alternativ 1, beroende på vilken anläggning som matavfallet skickas till.

Det ökade transportbehovet i alternativ 2 motsvarar en energimängd mellan 26-159 MWh/år vilket kan jämföras med skillnaden i energivärdet för den ökade biogasproduktionen på 2904 MWh/år.

I alternativ 1 används biogasen för kraftvärmeproduktion som generar el och värme. I alternativ 2 producerar de externa anläggningarna främst fordonsgas, även om en mindre mängd biogas går till kraftvärmeproduktion i fjärrvärmeverk.

Genom en nettoutsläppsberäkning av CO<sub>2</sub>-ekvivalenter jämförs transporterernas utsläpp med den producerade biogasens möjlighet att ersätta fossila bränseln som fordonsgas, värme och el i de olika alternativen. I alternativ 1 leder produktion av biogas av MERAB:s matavfall till en minskning av utsläpp på -147 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per år, vilket ska jämfört med motsvarande siffra i alternativ 2 på -1528 ton CO<sub>2</sub> ekvivalenter per år. Skillnaden mellan alternativen beror framförallt på att mer biogas produceras i alternativ 2 och att fordonsgas har en större förmåga att ersätta fossila bränslen jämfört med el och värme.

Att skicka matavfallet till en extern anläggning efter upphandling (alternativ 2) framkommer av utredningen som det bästa alternativet både ur ett ekonomiskt och miljömässigt perspektiv, även om det medför att transportererna ökar. För att begränsa transporterernas utsläpp kan exempelvis krav på förnybart bränsle inkluderas i en upphandling.

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Bakgrund</b>	<b>1</b>
1.1	Projektets bakgrund	1
1.2	Syfte	1
1.3	Avgränsningar	1
1.4	Beskrivning av alternativ	3
1.4.1	Alternativ 1, Förbehandling Rönneholm rötning Maglasäte gård	3
1.4.2	Alternativ 2, Behandling hos extern aktör	3
1.4.3	Alternativ 3, Förbehandling och rötning Maglasäte gård	3
<b>2</b>	<b>Ekonomiska konsekvenser</b>	<b>4</b>
2.1	Kostnader för behandling av matavfall	4
2.1.1	Alternativ 1	4
2.1.2	Alternativ 2	5
2.1.3	Jämförelse ekonomi	5
<b>3</b>	<b>Miljömässiga konsekvenser</b>	<b>7</b>
3.1	Nyttjandet av matavfallet som resurs	7
3.1.1	Alternativ 1	8
3.1.2	Alternativ 2	8
3.2	Användning av gas	9
3.2.1	Alternativ 1	9
3.2.2	Alternativ 2	9
3.3	Transportbehov	10
3.3.1	Alternativ 1	10
3.3.2	Alternativ 2	10
3.3.3	Jämförelse transportbehov	10
3.4	Sammanvägd jämförelse miljö	11
3.4.1	Översikt miljömässiga konsekvenser	11
3.4.2	Beräkning av koldioxidutsläpp	11
<b>4</b>	<b>Slutsatser och rekommendationer</b>	<b>13</b>
	<b>Bilaga redovisning av beräkningsmodeller och använda schabloner</b>	<b>14</b>



## 1 Bakgrund

### 1.1 Projektets bakgrund

Till Rönneholms avfallsanläggning kommer ca 4320 ton matavfall per år, varav merparten av matavfallet kommer från hushållen i MERAB:s ägarkommuner.

Sedan 2012 har MERAB utfört förbehandling av matavfall på Rönneholms avfallsanläggning, där insamlat matavfall bearbetas för att producera matavfallsslurry och rejekt. Slurryn används som substrat i biogasproduktion. Rejektet, som består av oönskade och fasta partiklar, komposteras för produktion av kompostjord. Kompostjorden har inte kunnat avsätta utanför Rönneholmsanläggningen på grund ett högt innehåll av plast.

Matavfallsanläggningen stängdes den 9 november 2017 på grund av arbetsmiljöskäl då en anställd drabbats av en allvarlig och ovanlig sjukdom. Därefter har en riskbedömning genomförts med hjälp av företagshälsovården som visade att det finns en medelhög risk för att drabbas av smitta med sjukdom som följd vid arbete i anläggningen. Risken uppkommer dels då människor kommer i direkt kontakt med matavfallet eller matavfallsslurryn och dels då matavfall och rejekt förvaras inne i matavfallsanläggningen. Riskerna kan minskas så att de blir hanterbara om ett antal åtgärder vidtas. Dessa åtgärder omfattar bl.a. en renovering av golvet samt ett antal åtgärder för att underlätta rengöring och förbättra hygien i matavfallsanläggningen.

Under tiden som förbehandlingen av matavfallet har varit stängd har matavfallet, som en temporär lösning direktupphandlas och transporterats till extern anläggning för förbehandling och rötning. MERAB står i stånd att fatta beslut om framtida lösning för behandling om matavfallet och har gett SWECO i uppdrag att göra en oberoende konsekvensanalys av olika alternativ.

### 1.2 Syfte

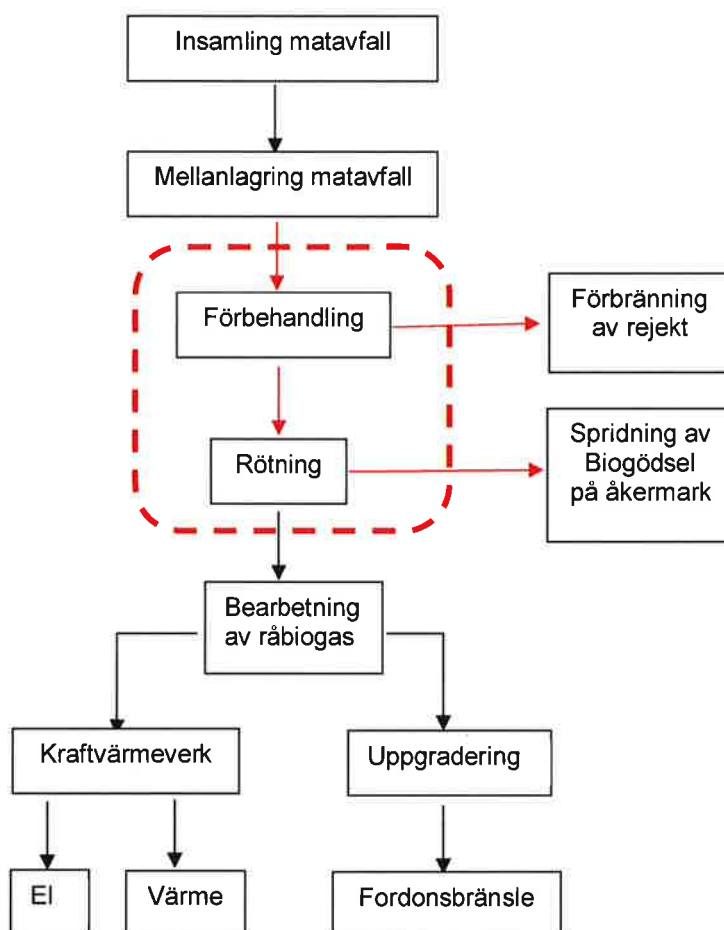
Syftet med rapporten är att redogöra för de ekonomiska och miljömässiga konsekvenserna för behandling av MERAB:s matavfall utifrån olika alternativ. Rapporten utgör ett beslutsunderlag till MERAB och tar upp de viktigaste frågorna som skiljer alternativen åt, vilket främst är kostnad för behandling, nyttjande av matavfallet som resurs och transportbehov.

### 1.3 Avgränsningar

Konsekvensanalysen är i stort avgränsad till behandling av matavfall från MERAB, genom rötning och produktion av biogas. Andra behandlingstekniker av matavfallet än rötning har inte undersökts.

Biogasproduktion påverkar många närliggande samhällsfunktioner, exempelvis förbränning av avfall, fjärrvärmeproduktion, elproduktion, bränsleproduktion, vägar och gasnät. För att beräkna konsekvenser på var och en av de närliggande

samhällsfunktioner skulle ett stort antal antagande och avgränsningar behöva göras. Systemgränserna för analysen är restriktivt satta till att enbart inkludera stegen förbehandling och rötning utifrån aspekterna ekonomi, nyttjande av matavfallet som resurs och transportbehov, se Figur 1.



Figur 1. Systemgräns för analysen. Pilar i figuren indikerar möjliga transporter. Röda pilar är transporter som inkluderas i analysen.

Ekonomiska konsekvenser är avgränsade till MERAB. Indirekta ekonomiska konsekvenser av alternativen för andra aktörer är ej inkluderade.

För transportbehov avgränsas analysen till transporter som uppkommer vid behandling av MERAB:s matavfall. Indirekta transportbehov hos andra aktörer är ej inkluderade.

Användning av energi och el för förbehandling och rötning är ej inkluderad i beräkningen med undantag av användning av biogas för uppvärmning av rötningskammaren.

De beräkningsmetoder och schablonvärden som använts redovisas i Bilaga 1.

## 1.4 Beskrivning av alternativ

Tre olika alternativ för behandling av matavfall har identifierats. Samtliga alternativ innebär att matavfallet även i framtiden omhändertas för rötning och produktion av biogas.

### 1.4.1 Alternativ 1, Förbehandling Rönneholm rötning Maglasäte gård

Alternativ 1 innebär att förbehandling av matavfall på Rönneholms avfallsanläggning återupptas efter genomförda åtgärder för förbättrad arbetsmiljö och nödvändig reparation av maskiner. I alternativet avsätts slurryn som produceras vid förbehandlingen på Maglasäte gård som substrat i deras biogasproduktion.

I alternativet skickas rejektet från förbehandlingen till Sysav i Malmö för förbränning enligt redan upphandlat pris för brännbart avfall. Processen för förbehandling och rötning antas fortsätta utifrån samma tekniska metoder som tidigare, med undantag att rejektet skickas till förbränning jämfört med tidigare där all rejekt komposterades. Underlag om förbehandlingen på Rönneholm har sammanställts av MERAB. Underlag om röttningsanläggningen på Maglasäte gård har samlats in via telefonsamtal med Torbjörn Strid, som driver anläggningen.

### 1.4.2 Alternativ 2, Behandling hos extern aktör

Alternativ 2 innebär att förbehandlingen ej återupptas på Rönneholms avfallsanläggning och att behandling av matavfall sker hos extern aktör efter upphandling. I alternativet transporteras matavfallet till extern aktör och behandlas genom rötning och produktion av biogas.

Fyra behandlingsanläggningar har identifierats som potentiella mottagare av matavfallet, varav tre är anläggningar som utför både förbehandling och rötning och en anläggning som enbart utför förbehandling. Kriterier för urvalet har varit att behandlingsanläggningar ska finnas inom ett rimligt avstånd och att de har ledig kapacitet att ta mot matavfallet idag, eller inom en snar framtid. Underlag om de olika anläggningarna har samlats in direkt från respektive anläggning.

### 1.4.3 Alternativ 3, Förbehandling och rötning Maglasäte gård

Alternativ 3 identifierades initialt i utredningen som en potentiell lösning där förbehandlingen ej återupptas på Rönneholms avfallsanläggning, men förläggs externt på Maglasäte gård. I alternativet transporteras matavfallet till Maglasäte gård för både förbehandling och rötning. Alternativet kräver att Maglasäte gård investerar i nödvändig utrustning och skaffar de tillstånd som behövs för förbehandlingen.

I telefonsamtal med Torbjörn Strid den 18 april 2018, framkom att Maglasäte gård inte har möjlighet att ta in transporter med matavfall till sin anläggning på grund av de strikta krav som ställs på gården av Jordbruksverket, med hänsyn till smittspridning av djursjukdomar. Alternativet konstateras vara ett "icke-alternativ", d.v.s. ett alternativ som inte är genomförbart. Alternativet utreds därför inte närmare i analysen

## 2 Ekonomiska konsekvenser

### 2.1 Kostnader för behandling av matavfall

#### 2.1.1 Alternativ 1

MERAB:s kostnader för alternativ 1 består av kostnader för förbehandling, samt transport och behandling av rejekt. I analysen antas att matavfallsslurry transporteras och avsätts på Maglasäte gård kostnadsneutralt, såsom tidigare.

Kostnader för förbehandling kan delas upp i maskinkostnader, kostnader för plats, behandlingskostnader, samt transport och behandling av rejekt.

Tabell 1. Kostnader för förbehandling och omhändertagande av rejekt enligt alternativ 1.

Kostnader	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5
<b>Maskiner</b>					
Press	1 434 000	668 000	432 000	315 000	315 000
Lastare	196 875	196 875	196 875	196 875	196 875
Sikt	57 618	57 618	57 618	57 618	57 618
<b>Plats</b>					
Tältet, tank mm	1 395 500	289 000	287 000	262 000	166 333
<b>Behandling</b>					
Personal	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000
Vatten	22 000	22 000	22 000	22 000	22 000
<b>Omhändertagande av rejekt</b>					
Transport och behandling rejekt	1 146 917	1 146 917	1 146 917	1 146 917	1 146 917
<b>Summa kr/år</b>	<b>4 552 910</b>	<b>2 680 410</b>	<b>2 442 410</b>	<b>2 300 410</b>	<b>2 204 743</b>

För att återuppta förbehandlingen av matavfallet på Rönneholms avfallsanläggning krävs följande reparationer och investeringar:

- Reparation av golv mm, i tält.
- Reparation av press.
- Investering i tvättbås och andra förbättringsåtgärder i tältet.

Investeringen av tvättbås och andra förbättringsåtgärder antas skrivas av på 5 år. Reparationerna av golv och press är engångskostnader som inte skrivs av och helt belastar år 1. Kostnaden för alternativet blir därmed hög år 1 för att sedan minska. Övriga skillnader mellan År 2 och År 5 beror på avskrivningar av tidigare investeringar.

För jämförelsen används en genomsnittlig kostnad under 5 år för alternativ 1 på drygt 2,8 Mkr/år, vilket motsvarar en kostnad på 657 kr/ton insamlat matavfall.

### 2.1.2 Alternativ 2

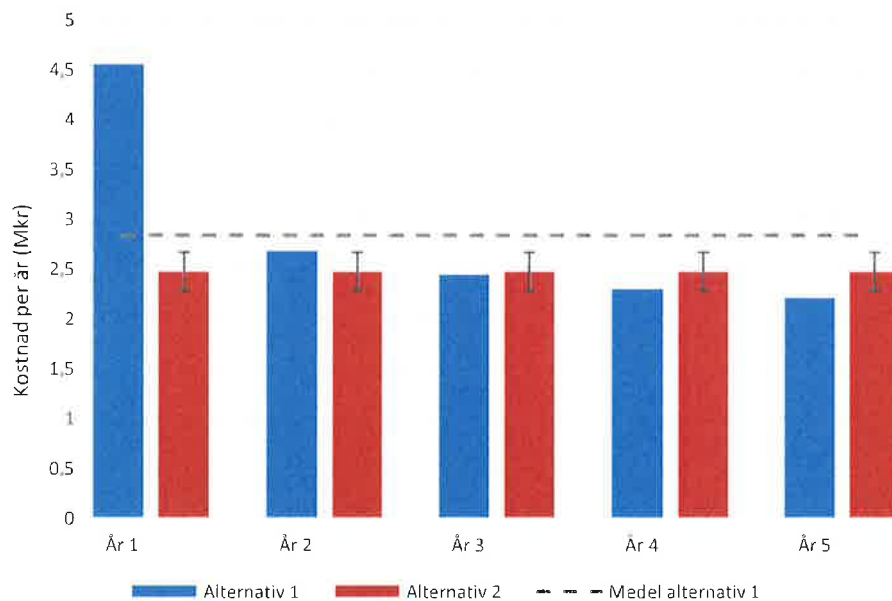
Kostnader för alternativ 2 består av behandling av matavfallet hos extern aktör och alternativ behandling av fett från fettavskiljare.

En uppskattad behandlingskostnad per ton hos extern aktör ligger i intervallet 425 – 515 kr/ton, inklusive transport av matavfallet från Rönneholms avfallsanläggning, vilket skulle innebära en årskostnad i intervallet 1,7 - 2,2 Mkr/år. Den exakta kostnaden erhålls först vid genomförd upphandling. Alla aktörer som varit föremål för studien anger att de har ledig kapacitet omgående eller kommer få ledig kapacitet till årsskiftet på grund av kapacitetshöjande investeringar. Möjligheterna för en marknadseffektiv konkurrensutsättning bedöms därför i dagsläget vara god.

För alternativ 2 tillkommer även kostnad för alternativ hantering av fettavskiljar slam som tidigare samhanterats med matavfallet. Som alternativ lösning hanteras fettavskiljar slammet i avloppsreningsverket Ellinge i Eslövs kommun, till en kostnad av 439 800 kr/år.

Total genomsnittlig årskostnad för alternativ 2 beräknas till 2,3 - 2,7 Mkr/år, vilket motsvarar en kostnad på 527 – 617 kr/ton insamlat matavfall.

### 2.1.3 Jämförelse ekonomi



Figur 2. Årskostnader för alternativ 1 (blå stapel) och alternativ 2 (röd stapel). Osäkerhetsintervallet på de röda staplarna indikerar den osäkerhet som finns beroende på vilken behandlingsavgift som en upphandling resulterar i. Grå streckad linje visar medelårskostnaden för alternativ 1 under 5 år.

Alternativ 1 beräknas till en genomsnittlig årskostnad under de 5 första åren på ca 2,8 Mkr, eller 657 kr/insamlat ton matavfall. Alternativ 2 beräknas till en genomsnittlig årskostnad under de 5 första åren på ca 2,5 Mkr eller 571 kr/insamlat ton matavfall. Den totala skillnaden mellan alternativ 1 och alternativ 2 uppgår under en 5-års period till 1,8 Mkr eller ca 86 kr/insamlat ton matavfall. Även om upphandlingen i alternativ 2 resulterar i den sämre behandlingskostnad på 515 kr/ton, är alternativ 2 billigare med totalt 0,9 Mkr under de fem första åren.

Kostnaden för förbehandling i alternativ 1 kan jämföras med andra anläggningar som utför förbehandling av matavfall för biogasproduktion. 2013 genomfördes en benchmarking på totalt 8 st. anläggningar med förbehandling. Kostnaden för förbehandlingen varierade i studien mellan 100 – 460 kr/ton med en medelkostnad på 210 kr/ton. (Yngvesson m.fl., WR54, 2013, Energi- och kostnadseffektiv biogasproduktion från avfall).

### 3 Miljömässiga konsekvenser

#### 3.1 Nyttjandet av matavfallet som resurs

I biogasproduktion uppstår flera flöden med material som kan användas på ett sätt så att energi- eller näringsinnehåll tas tillvara. Hur stort respektive flöde blir beror på förbehandlings- och rötningsens egenskaper. Nyttan av respektive flöde beror till stor del på vad materialet byter ut. Störst miljönytta fås när material byter ut fossila bränslen.

Tabell 2. Beskrivning av huvudsakliga flöden av material i biogasprocessen.

Material	Beskrivning	Användning
<b>Rejekt från förbehandling</b>	Överblivet material från förbehandling som består av oönskade ämnen, såsom plast. Fasta partiklar av organiskt innehåll som skulle kunna rötas hamnar även i rejektet i varierande omfattning beroende på förhandlingsteknik.	Rejektet antas i alla alternativ gå till förbränning för produktion av fjärrvärme och el.
<b>Matavfallssubstrat</b>	Den del av matavfallet från förbehandlingen som går vidare till rötning. Består vanligtvis av en vätskefas, så kallad slurry, men även torrrotning förekommer i extern anläggning.	Används som insats i rötningsprocessen.
<b>Rötrest</b>	Den del av substrat som blir kvar när rötningsprocessen är klar.	Används efter hygienisering och ev. annan bearbetning för spridning på åkermark i form av biogödsel för tillgodogörande av näringsämnen.
<b>Biogas</b>	Gasen som produceras i rötningsprocessen. Biogasen från rötningen består av ca 60% metan.	Används som fordonsbränsle efter uppgradering eller till kraftvärmeproduktion där el och värme produceras.

### 3.1.1 Alternativ 1

Uppgifter om processen för alternativ 1 baseras på data från förbehandlingen när denna var i bruk och på insamlade produktionsuppgifter från Maglasäte gård. Rejekthalt för förbehandlingen har satts enligt tidigare erfarenheter från förbehandlingen till 50% vid en tillsättning av vatten om 2400 kbm/år. Följande flöden bedöms erhållas vid en hantering av 4320 ton insamlat matavfall i alternativ 1.

Tabell 3. Utgående flöden av material i alternativ 1.

Flöde	Mängd
Rejekt	2160 ton/år
Rötrest	4560 ton/år
Producerad mängd biogas	2918 MWh/år

I alternativet skickas rejektet till förbränning i Sysav:s anläggning i Malmö.

Matavfallssubstratet (slurryn) rötas i Maglasäte gårds anläggning tillsammans med svingödsel och en mindre mängd djupströ från gårdens djurhållning.

Rötresten lagras i bassäng i Stehag för spridning på åkermark.

Biogasen används till kraftvärmeproduktion där el och värme produceras med hjälp av en konverterad dieselmotor och tillhörande generator. Producerad värme används internt för uppvärmning av stallar och för rötningskammaren. El som produceras används internt och överskottsel säljs till elnätet.

### 3.1.2 Alternativ 2

Anläggningarna som inkluderas i analysen har olika behandlingstekniker. Rejekthalten i förbehandlingen varierar i intervallet mellan 7 - 21 %. Eftersom det inte går att säga vilken av anläggningarna som skulle bli aktuell för behandling av MERAB:s matavfall används genomsnittliga värden för de fyra anläggningarna.

Tabell 4. Utgående flöden av material i alternativ 2.

Flöde	Intervall	Medelvärde
Rejekt	302 - 907 ton/år	600 ton/år
Rötrest	1987 - 9029 ton/år	5500 ton/år
Producerad mängd biogas	5727 - 5875 MWh/år	5822 MWh/år

Vid samtlig förbehandling antas rejekt skickas till förbränning i den anläggning som respektive kommun skickar övrigt restavfall till.



Rötresten från de olika anläggningarna avsätts på jordbruksmark i närområdet. För en anläggning används rötresten för närvarande ej som biogödsel men planeras göras så efter årsskiftet 2018/2019.

Biogasen som produceras går främst till uppgradering för användning som fordonsgas. Även en mindre andel kraftvärmeproduktion i fjärrvärmeverk förekommer.

## 3.2 Användning av gas

### 3.2.1 Alternativ 1

I Tabell 5 redovisas hur biogasens energi tas till vara i alternativ 1 och används utifrån kategorierna Värme, El och Fordonsgas.

Tabell 5. Användning av den producerade biogasens energivärde i alternativ 1.

	Producerad energi per MWh biogas (MWh/MWh)	Energi (MWh/år)
Värme	0,15	437
El	0,34	990
Fordonsgas	0,00	0

I alternativ 1 används den producerade gasen för kraftvärmeproduktion av el och värme. Energiförbehovet av uppvärmning som uppstår i rötningsprocessen motsvarar 12 % av den producerade biogasens energivärde.

### 3.2.2 Alternativ 2

I Tabell 6 redovisas genomsnittliga värden för hur biogasens energi tas till vara och används utifrån kategorierna, Värme, El och Fordonsgas i alternativ 2. Tabell 5

Tabell 6. Användning av den producerade biogasens energivärde i alternativ 2.

	Producerad energi per MWh biogas (MWh/MWh)	Energi (MWh/år)
Värme	0,07	428
El	0,02	115
Fordonsgas	0,86	5003

I alternativ 2 används den producerade biogasen främst för uppgradering till fordonsgas. Mindre mängder av biogasen går till fjärrvärmeverk som producerar värme och el. I genomsnitt uppstår ett energiförbehov av uppvärmning i rötningsprocessen som motsvarar 6 % av den producerade biogasens energivärde.

### 3.3 Transportbehov

#### 3.3.1 Alternativ 1

I alternativ 1 sker följande transporter:

- Matavfallssubstrat mellan Rönneholm och Maglasäte gård (14 km).
- Rejekt mellan Rönneholm och Malmö (49 km).
- Rötrest mellan Maglasäte gård och Stehag (14 km).

Antal tonkm, det vill säga transportavståndet multiplicerat med transportmängden för respektive sträcka, uppgår i alternativ 1 till 233 520 tonkm/år.

#### 3.3.2 Alternativ 2

I alternativ 2 sker följande transporter:

- Transport av matavfall från Rönneholm till extern anläggning (75 km i medel).
- Transport av matavfallssubstrat mellan förbehandling och rötning (21 km i medel).
- Transport av rejekt (27 km i medel).
- Transport av rötrest (26 km i medel).

Antal tonkm, transportavståndet multiplicerat med transportmängden för respektive sträcka, uppgår för alternativ 2 till i medel 927 825 tonkm/år.

#### 3.3.3 Jämförelse transportbehov

För att ytterligare kunna jämföra de olika alternativens transportbehov har antalet tonkm omvandlas till energibehov, genom att anta att transporter utförs med lastbil med släp med diesel som bränsle och 30 tons last. Vidare antas att transporter sker med full last enkel väg och tom last tillbaka.

Energibehovet av transporter för alternativ 1 motsvarar 26 MWh/år. Energibehovet av transporter för alternativ 2 motsvarar i genomsnitt 103 MWh/år men varierar mellan 52-185 MWh/år beroende på anläggning.

### 3.4 Sammanvägd jämförelse miljö

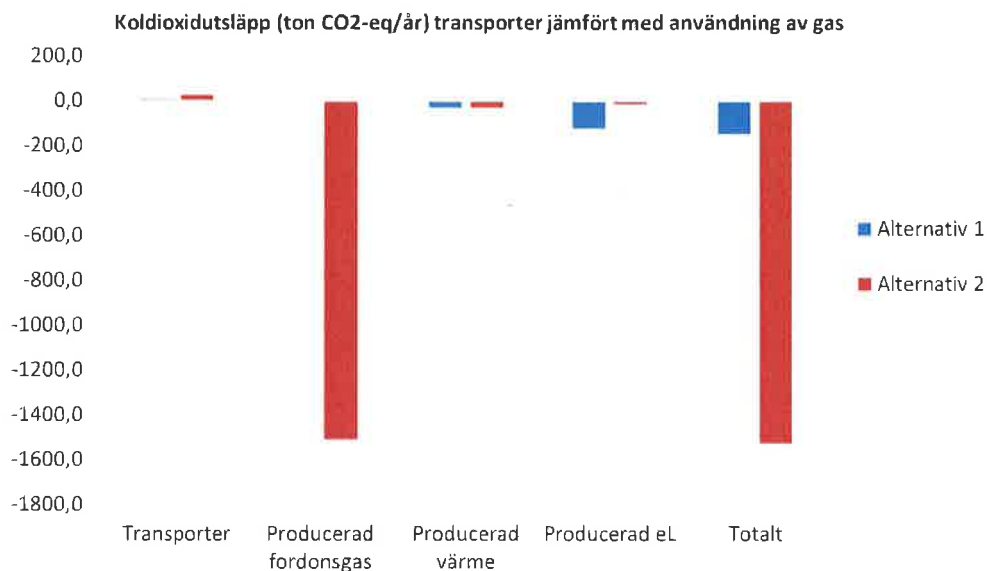
#### 3.4.1 Översikt miljömässiga konsekvenser

Tabell 7. Sammanfattning av alternativens miljömässiga konsekvenser.

	Alternativ 1	Alternativ 2	Bästa alternativ
<b>Rejekthalt</b>	50 %	7-21 %	Alternativ 2
<b>Beräknad producerad mängd biogas (MWh)</b>	2918	5822	Alternativ 2
<b>Biogasanvändningens förmåga att ersätta fossila bränslen</b>	Låg - medel	Hög	Alternativ 2
<b>Nyttjande av näringsämnen i rötrest</b>	Spridning på åkermark	Spridning på åkermark	-
<b>Energibehov Transporter (MWh)</b>	26	55-185	Alternativ 1

#### 3.4.2 Beräkning av koldioxidutsläpp

Genom att producerad biogas som används till fordonsgas, värme och el, byter ut annat bränsle kan en översiktlig koldioxidberäkning göras som jämför transportbehovet med gasens användning. För beräkningen antas fordonsgas substituera diesel med låginblandning av biodrivmedel, värme substituera svensk fjärrvärmemix och el substituera Nordisk elmix (se även Bilaga 1). Koldioxidberäkningen redovisas i Figur 3.



Figur 3. Koldioxidberäkning för jämförelse mellan transportbehov och användningen av biogas. I jämförelsen innebär en nettominusning i alternativ 1 motsvarande -147 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per år och i alternativ 2 motsvarande -1528 ton CO<sub>2</sub>-ekvivalenter.

## 4 Slutsatser och rekommendationer

Följande slutsatser dras av utredningen:

- Förbehandlingen av MERAB:s matavfall på Rönneholms avfallsanläggning har en hög rejekthalt jämfört med andra anläggningar. Detta innebär att delar av matavfallet som skulle kunna användas för biogasproduktion och tillvaratagande av näringsämnen istället förbränns.
- Kostnaden för förbehandlingen i alternativ 1 är dyrare än att skicka matavfallet till extern anläggning i alternativ 2. Detta beror framförallt på höga reparationskostnader och kostnader för omhändertagande av rejekt.
- Maglasäte gård har en gaspotential som motsvarar den hos externa anläggningar, men producerar mindre biogas av matavfallet på grund av den högre rejekthalten i förbehandlingen.
- Att skicka matavfallet till en extern anläggning i alternativ 2 innebär en ökning av transportbehovet jämfört med alternativ 1 med i snitt 4 ggr. Ökningen varierar mellan 2 – 7 ggr beroende på vilken anläggning matavfallet skickas till.
- Alternativ 2 innebär ungefär en dubblerad biogasproduktion jämfört med alternativ 1. Biogasen i alternativ 2 används framförallt till fordonsgasproduktion medan biogasen i alternativ 1 används för produktion av värme och el.
- Genom energiberäkning och en förenklad koldioxidberäkning framgår att det ökade transportbehovet i alternativ 2 enbart motsvarar en liten andel av den potentiella nyttan med den ökade biogasproduktionen som alternativ 2 innebär.

Rekommendationerna till MERAB är att gå vidare med alternativ 2 och verka för att handla upp och skicka matavfallet till en extern anläggning för förbehandling och rötning. Det leder till en förbättrad ekonomi för MERAB och sammantaget mindre miljökonsekvenser. Vidare bör upphandlingen ske på ett sådant sätt att de negativa miljökonsekvenserna av ökade transporter minimeras genom krav och utvärdering på exempelvis fordonens bränsle.

## Bilaga redovisning av beräkningsmodeller och använda schabloner

### Beräkningsmodell producerad mängd biogas

För att beräkna hur mycket biogas MERAB:s matavfall ger upphov till i samröttningsanläggningar har energimyndighetens beräkningsmodell för hållbarhetsrapportering använts.

(Energimyndigheten, 2011, PM Beräkning av gasutbyte vid samrötning för hållbarhetsrapportering,

<http://www.energimyndigheten.se/globalassets/fornybart/hallbara-branslen/hallbarhetslagen/pm-samrotning.pdf>).

Schabloner enligt substrathandboken har använts i de fall då substratens innehåll och näringsvärden varit okända.

(Avfall Sverige, 2009, RAPPORT U2009:14, Substrathandbok för biogasproduktion,

<http://www.avfallsverige.se/fileadmin/uploads/Rapporter/Utveckling/U2009-14.pdf>)

Schabloner om energiinnehållet i biogas har använts i de fall anläggningar lämnat uppgifter om producerad mängd biogas i kubikmeter.

(SGC, 2012, Basdata om Biogas,

[www.sgc.se/ckfinder/userfiles/files/BasdataomBiogas2012.pdf](http://www.sgc.se/ckfinder/userfiles/files/BasdataomBiogas2012.pdf))

### Schabloner om transporter

Schablon om transporters energiförbrukning och koldioxidutsläpp har använts enligt trafikverkets handbok för vägtrafikens luftföroreningar.

(Trafikverket, 2017, Handbok för vägtrafikens luftföroreningar, Bilaga 5:1 Emissionsfaktorer.

[https://www.trafikverket.se/TrvSeFiler/Fillistningar/handbok\\_for\\_vagtrafikens\\_luftforeningar/kapitel\\_6\\_emissionsfaktorer\\_bilagor2016\\_2020\\_2030\\_20170504.pdf](https://www.trafikverket.se/TrvSeFiler/Fillistningar/handbok_for_vagtrafikens_luftforeningar/kapitel_6_emissionsfaktorer_bilagor2016_2020_2030_20170504.pdf))

### Schabloner för användning av biogas

För användning av biogas, har schabloner om svensk fjärrvärmemix, nordisk elmix och emissionsfaktorer för diesel använts enligt Vägledning från Naturvårdsverket.

(Naturvårdsverket 2017, Vägledning i Klimatlivet, beräkna utsläppsminskning,

<http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/bidrag-och-ersattning/bidrag/klimatlivet/vagledning-utslapp-klimatlivet-20170810.pdf>)