





JTI – Institutet för  
jordbruks- och miljöteknik

ingår i SP-koncernen



# Kasserat ensilage som biogas- substrat - en outnyttjad resurs

Carina Gunnarsson, Alf Gustavsson, Ida Norberg och Johanna  
Olsson, JTI

Kjell Gustafsson, Agroväst

# Kasserat och överblivet ensilage

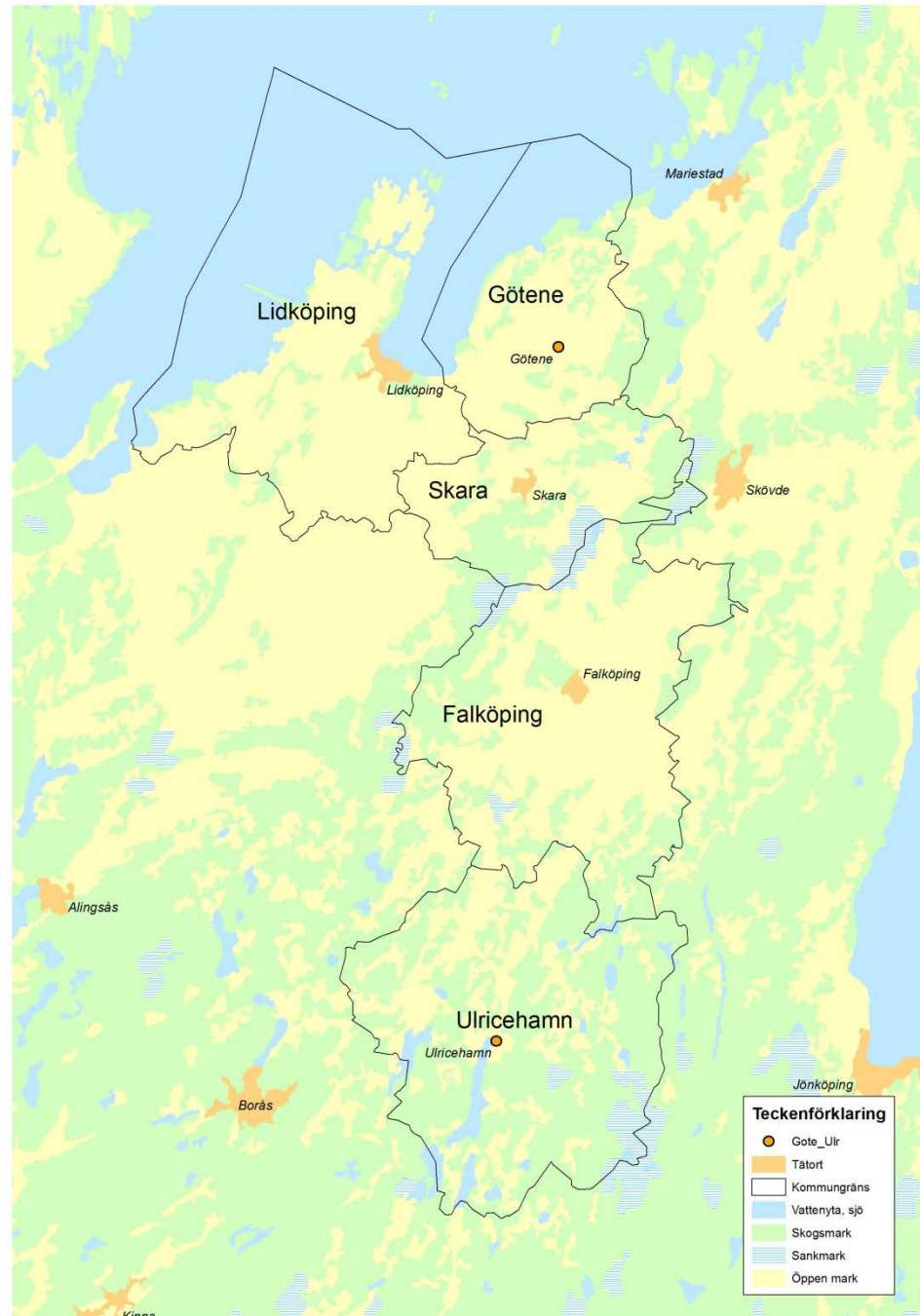
- En av jordbrukets outnyttjade restprodukter, möjligt substrat till biogasproduktion
- Oftast ohackat, därför långstråigt material, förbehandling krävs
- Små mängder på varje gård, logistiken viktig



# Projektets frågeställningar

- Hur ser ekonomin ut vid användning av kasserat och outnyttjat ensilage för biogasproduktion?
- Hur utformas en lämplig logistikkedja från lager till inmatning i biogasanläggningen?
- Hur ska kasserat och outnyttjat ensilage processas för att fungera som substrat?
- Hur kan ett affärssystem utformas för användning av kasserat och outnyttjat ensilage för biogasproduktion?

# Fallstudie SBI Lidköping Biogas



# Mängd ensilagebalar

	Mängd vallgröda i rundbal, ton ts	Andel överblivet & kasserat, %	Mängd vallgröda till biogas, ton ts	Antal balar
Falköping	43 379	1	434	1 607
Ulricehamn	22 039	1	220	816
Götene	10 343	1	103	383
Lidköping	9 917	1	99	367
Skara	10 376	1	104	384
<b>Totalt</b>	<b>96 054</b>	<b>1%</b>	<b>961</b>	<b>3 558</b>

# Balarnas kvalitet



# Balarnas kvalitet







# Intervjuer med lantbrukare

- Vissa år överskott ensilage, andra år underskott
- Antalet kasserade rundbalar 0-25 per gård
- Positiva till försäljning till biogas
- Gemensam förhandling pris, leverans under våren bäst, hämtning vid gården

# Sönderdelningstester

- Kunskapssammanställning
- Kravet från Lidköping Biogas 1 cm hacklängd på 90% av materialet

Vårt mål:

- Hacklängd jämförbar med exakthackat ensilage
- Fokus torra mekaniska metoder

# Fläkthack



# Exakthack



# Grovkross



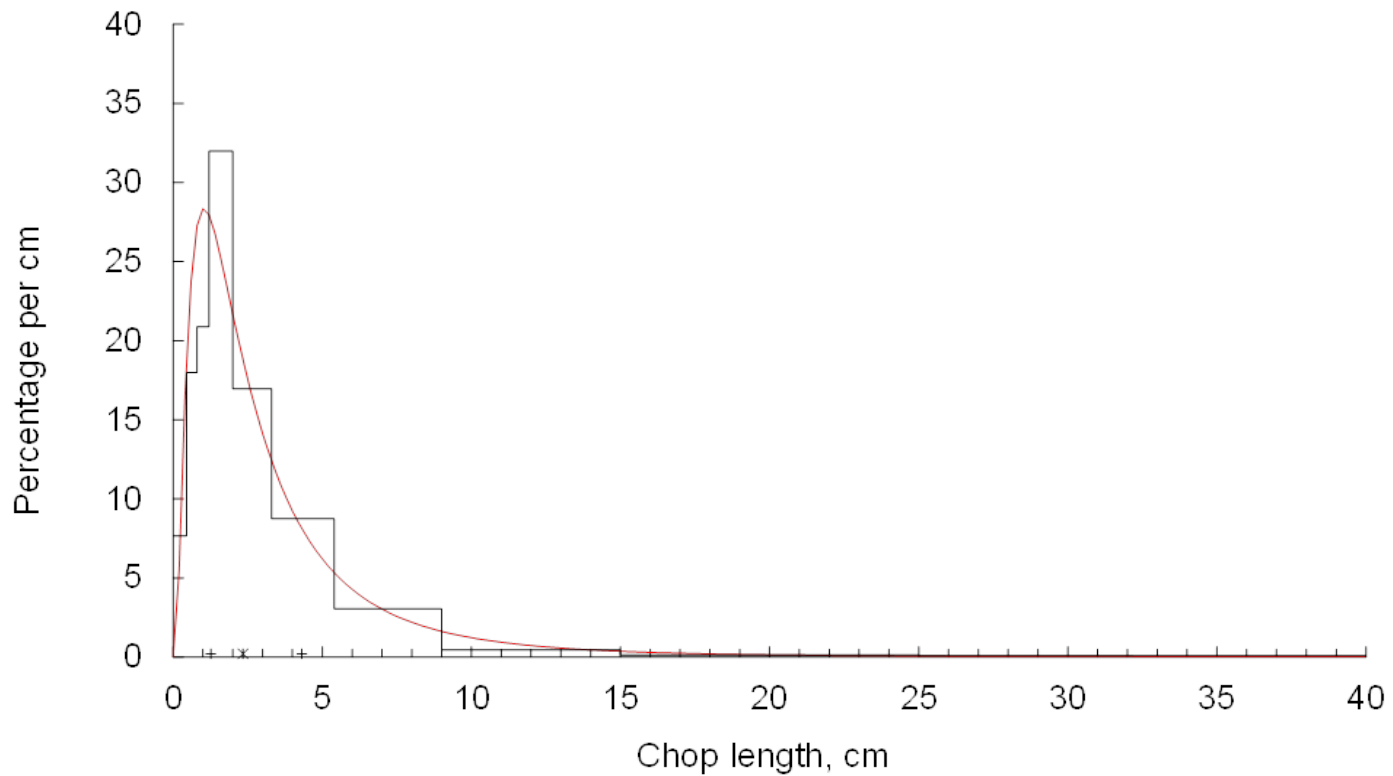
# Testresultat

Maskin	Tid per bal, min	Kapacitet, ton/h	Energiförbrukn, kWh/ton	Halvviktslängd, mm	Antal personer
Fläkthack	12	3,2	8,3	-	2
Kross	ca 12	2,5	48	26	1
Exakthack	12	2,9	18	24	2

# Före och efter krossning



# Sönderdelning med krossen





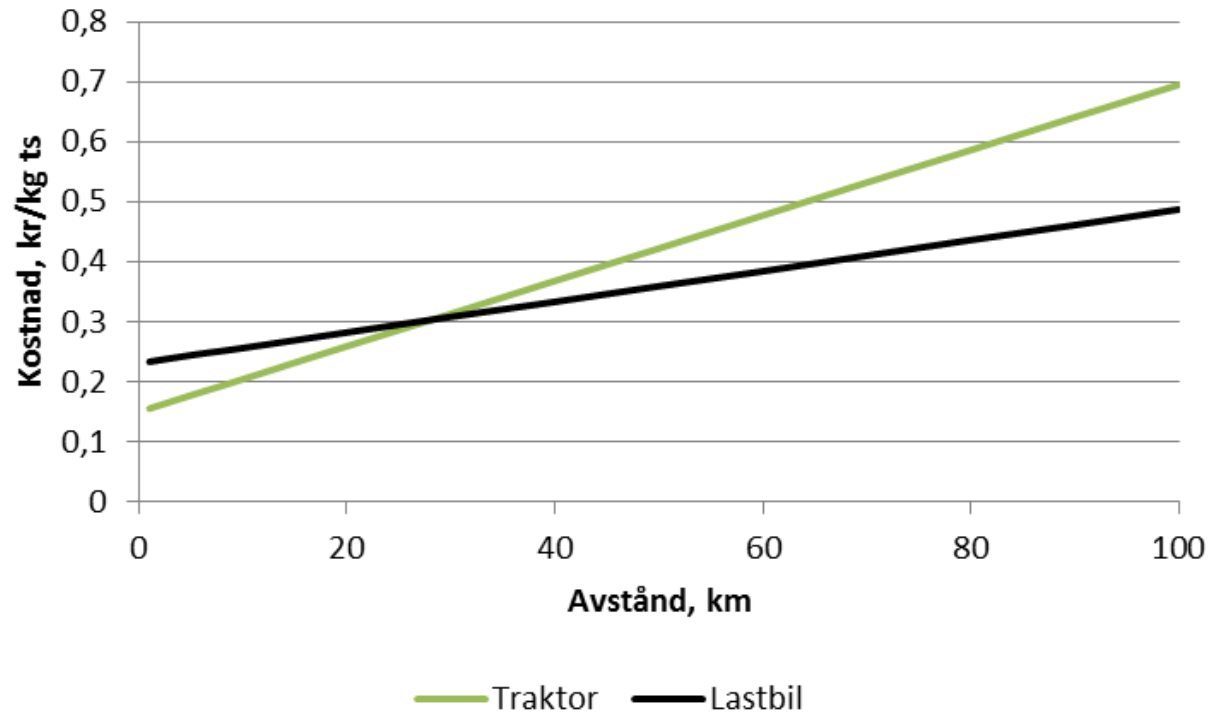
# Strålängdsfördelning

Maskin	Undre kvartil, mm	Halvvikts-längd, mm	Övre kvartil, mm	Andel $\leq 12$ mm, %	Andel $\geq 90$ mm, %
Kross	13	23	43	18	5
Kross	14	28	53	14,7	8,4
Exakthack	12	22	39	20	4,5
Exakthack	14	26	48	15,6	11

# Utvärdering

- Hacklängd
- Kapacitet & matning
- Stenkänslighet
- Alternativ användning
- Arbetsbehov
- Modifieringsmöjligheter (valsar, sållning)
- Energiåtgång

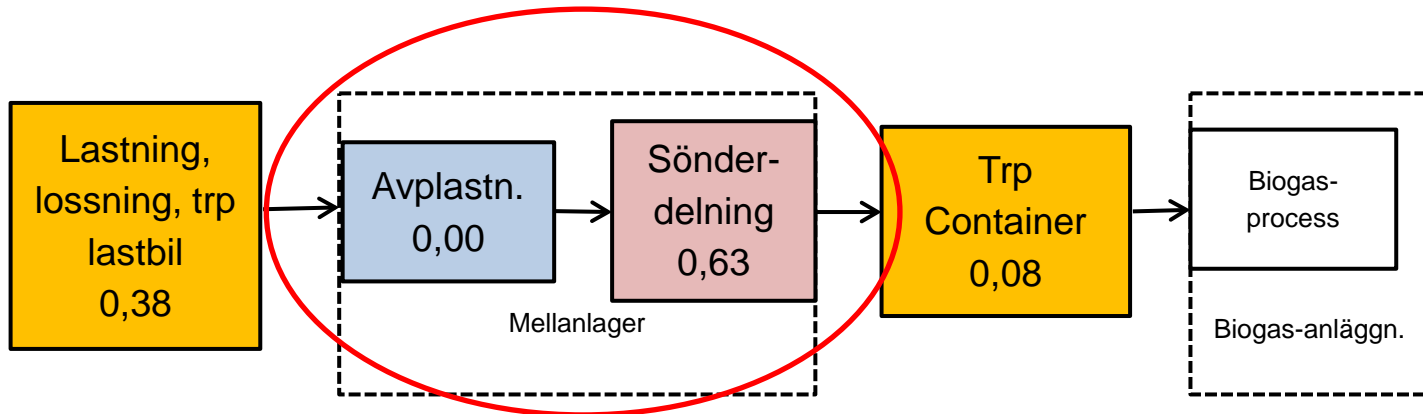
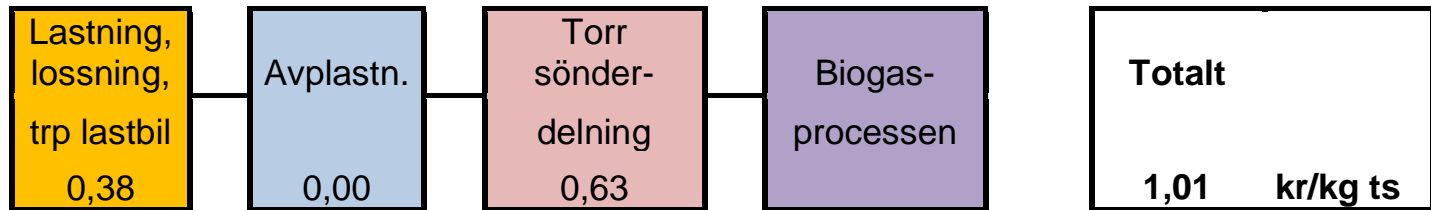
# Transport kr/kg ts



0-30 km traktor

30-100 km lastbil

# Logistikkedjan



# Slutsatser

- Goda såväl tekniska som ekonomiska möjligheter att använda kasserat ensilage till biogas
- Flistuggen fungerade bäst av det testade teknikerna
  - Kan modifieras för att ge bättre resultat exv såll och andra valsar
- Andra intressanta metoder finns som ej kunde testas

# Slutsatser

- Ett insamlingsssystem bör byggas upp kring en entreprenör som samlar in, sönderdelar och leverera till biogasanläggning
- Nästa steg demo!