

Utvärdering av storskaliga system för kompostering och rötning av källsorterat bioavfall

Bilaga 2b: Resultat från plockanalyser

RVF Utveckling

2005:06

En rapport från BUS-projektet

BUS-projektet – uppföljning och utvärdering av storskaliga system för kompostering och rötning av källsorterat bioavfall

Delprojekt 1: Utvärdering av storskaliga system för kompostering och rötning av källsorterat bioavfall (RVF Utveckling rapport nr 2005:06)

Delprojekt 2: Metoder att mäta och reducera emissioner från system med rötning och uppgradering av biogas (RVF Utveckling rapport nr 2005:07)

Delprojekt 3: Driftdatainsamling via webben (ingen rapport)

Delprojekt 4: Innsamling av bioavfall från flerfamiljehus – lösningar och verkemidler för store fellesløsninger (RVF Utveckling rapport nr 2005:08)

Delprojekt 5: Tips och råd med kvalitetsarbetet vid insamling av källsorterat bioavfall (RVF Utveckling rapport nr 2005:09)

Delprojekt 6: Användning av biogödsel (RVF Utveckling rapport nr 2005:10)

Delprojekt 7: Smittspridning via kompost och biogödsel från behandling av organiskt avfall – litteratursammanställning och riskhantering (RVF Utveckling rapport nr 2005:11)

Delprojekt 8: Organiske forurensninger i kompost og biorest (RVF Utveckling rapport nr 2005:12)

Delprojekt 9: Emissioner från kompostering (RVF Utveckling rapport nr 2005:13)

Delprojekt 10: Biologisk avfallsbehandling i Sverige och Norge: Vad fungerar bra och vad kan fungera bättre? En syntesstudie av de nio delprojekten (RVF Utveckling rapport nr 2005:14)

Projektet är finansierat av:

- RVF – Svenska Renhållningsverksförningen
- Naturvårdsverket
- Energimyndigheten
- NRF – Norsk renholdsverksforening
- VA-Forsk
- Reforsk



RVF Utveckling2005:06
©RVF Service AB

Förord

Betydande investeringar i system för biologisk avfallsbehandling har gjorts under senare år. Samtidigt är tekniken som används vid anläggningarna ny och befinner sig i en utvecklingsfas. Det finns därför starka skäl för att utvärdera befintliga anläggningar. Genom att samla drifterfarenheter och göra dem tillgängliga, kan nya system konstrueras och byggas på ett säkrare och mer tillförlitligt sätt. Detta är huvudmotivet för den serie av utvärderingar som samlats under arbetsnamnet BUS. I dess första etapp har erfarenheter och driftdata från alla delar i kedjan avfallsinsamling, process och produktanvändning dokumenterats på ett enhetligt sätt i ett *utvärderingsprogram*. Föreliggande rapport utgör en delrapport i projektserien. Samtliga delrapporter finns tillgängliga i elektronisk form. Hela ramprogrammet har sammanfattats i en avslutande syntesrapport. Projektserien har genomförts och finansierats i ett samarbete mellan Energimyndigheten, Norsk renholdsverksforening (NRF), Naturvårdsverket, RVF Utveckling, Stiftelsen Reforsk samt VA-Forsk.

April 2005

Håkan Rylander

Ordf. RVFs Utvecklingskommitté

Weine Wiqvist

VD RVF

1 Sorteringsutbyte

1.1 Allmänt

I bilagan redovisas resultat avseende sorteringsutbyte av organiskt avfall från hushåll.

I den enkät som har skickats ut till kommunerna är sorteringsutbyte definierat som ”mängd insamlat organiskt avfall i förhållande till total mängd organiskt avfall”.

Definitionen behöver förtydligas och med sorteringsutbyte avses här följande:

Mängd källsorterat och insamlat organiskt avfall i förhållande till total mängd insamlat organiskt avfall i alla hushåll som har erbjudits/tvingats att delta i utsorteringen inom respektive område. Organiskt avfall som hemkomposteras ingår ej i total mängd organiskt avfall.

Uppgifterna om sorteringsutbytet är mycket begränsade. För att få fram sorteringsutbytet krävs plockanalyser av såväl mängden organiskt avfall i såväl den källsorterade fraktionen med organiskt avfall som mängden organiskt avfall i övrigt avfall som samlas in.

I Sverige har detta genomförts i endast fem kommuner i Sverige och två kommuner i Norge. Dessutom har gemensamma sådana plockanalyser genomförts på avfall från fem kommuner, som lämnar avfall till TRAABs rötningsanläggning i Sverige. I vissa kommuner har plockanalyser genomförts på mängden källsorterat organiskt avfall, men ej på annat insamlat organiskt avfall.

1.2 Obligatorisk källsortering

Under denna rubrik redovisas sorteringsutbytet i kommuner med obligatorisk insamling av organiskt avfall.

Sverige

Borlänge

Plockanalys 1991-92 (försök)

Ca 700 hushåll i enfamiljshus:	86 %
--------------------------------	------

Ca 880 hushåll i flerfamiljshus:	79 %
----------------------------------	------

Plockanalys 1999

8 områden med enfamiljshus:	95 %
-----------------------------	------

14 områden med flerfamiljshus:	88 %
--------------------------------	------

Borås

Plockanalys 1991-92

Ca 1 900-2 500 hushåll i enfamiljshus: 76 %

Ca 700-800 hushåll i flerfamiljshus: 75 %

Plockanalys 1994-96

	1994	1995	1996
--	------	------	------

Område III, 176 hushåll i enfamiljshus:	87 %	90 %	89 %
---	------	------	------

Område I, 166 hushåll i flerfamiljshus:	72 %	75 %	75 %
---	------	------	------

Område II, 133 hushåll i flerfamiljshus:	81 %	79 %	79 %
--	------	------	------

Kommentar: Sorteringsutbyte = mängden komposterbart och blöjor i svarta påsar dividerad med mängden komposterbart och blöjor i svarta påsar samt komposterbart exkl blöjor i vita påsar. (Assarsson och Hult, 1998)

Plockanalys år 2000

Ej samma områden som i analysen för 1994-96

”Bra område”, 121 hushåll i enfamiljshus: 86 %

”Medelbra område”, 330 hushåll i flerfamiljshus: 80 %

”Dåligt område”, 155 hushåll i flerfamiljshus: 69 %

Medelvärde för hela kommunen, bedömning av såväl Hans Skoglund som Maria Jonsson, Borås kommun:

80 %

Falun

Plockanalys 1999

3 områden med enfamiljshus: 80 %

3 områden med flerfamiljshus: 66 %

Kommentar: Insamlingen i Falu kommun är numera frivillig.

TRAAB

Plockanalys 2002

Plockanalysen är gjord på innehållet i plastpåsar från hushållen i följande kommuner: Vänersborg, Trollhättan, Uddevalla, Färgelanda och Mellerud.

Medelvärde: 78 %

Norge

Kristiansand

<i>Plockanalys 1995-2003</i>	<i>1995</i>	<i>1997</i>	<i>1999</i>	<i>2001</i>	<i>2003</i>
Hushåll i villor:				81 %	81 %
Hushåll i radhus:				65 %	79 %
Hushåll i flerfamiljshus:				46 %	40 %
Viktat medelvärde:	75 %	85 %	79 %	74 %	78 %

Kommentar: I procenttalen ingår ej organiskt avfall som lämnas i restavfallet av de hushåll som ska hemkompostera det organiska avfallet. Innehållet av organiskt avfall i kärl för restavfall för de hushåll som hemkomposterar har ökat från 11 % år 1997 till 33 % år 2003.

Det viktade medelvärdet tar hänsyn till andelen hushåll i olika boendeformer: 43 % villor, 34 % radhus, 23 % flerfamiljshus. (RKR, 2004)

Søgne

<i>Plockanalys 1997-2003</i>	<i>1997</i>	<i>1999</i>	<i>2001</i>	<i>2003</i>
88 abonnenter/adresser:	90 %	78 %	76 %	74 %

Kommentar: I procenttalen ingår ej organiskt avfall som lämnas i restavfallet av de hushåll som ska hemkompostera det organiska avfallet. (RKR, 2004)

1.3 Frivillig källsortering

Under denna rubrik redovisas sorteringsutbytet i kommuner med frivillig insamling av organiskt avfall.

Sverige

Göteborg

Plockanalys 2001-2002

Plockanalyserna gjordes inom ramen för ett projekt, som bl a syftade till att undersöka avfallsmängder och avfallets kvalitet i områden med olika insamlingssystem. I projektet gjordes särskilda informationsinsatser. Uppgifter om hur stor andel hushåll som lämnade organiskt avfall till insamling saknas.

	<i>2001</i>	<i>2002</i>
Ca 900 hushåll i flerfamiljshus:	21 %	25 %
Ca 530 hushåll i flerfamiljshus:	47 %	50 %

Västerås

Plockanalys 1996 (försöksområde)

Hushåll i enfamiljshus: 76 %

Hushåll i flerfamiljshus: 51 %

Plockanalys 1998

Plockanalysen gjordes enbart på avfall från hushåll som lämnade källsorterat organiskt avfall till insamling. Hänsyn har således inte tagits till organiskt avfall från hushåll som inte sorterar det organiska avfallet.

290 hushåll i enfamiljshus: 82 %

205 hushåll i enfamiljshus: 80 %

620 hushåll i enfamiljshus: 75 %

110 hushåll i flerfamiljshus: 37 %

605 hushåll i flerfamiljshus: 56 %

Det finns inga uppgifter om hur stor andel av hushållen i respektive område som lämnade källsorterat organiskt avfall till insamling. För Västerås kommun som helhet finns nedanstående uppgifter.

Abonnemang Källsortering innebär att hushållen lämnar sorterat organiskt avfall till insamling.

Abonnemang Hemkompostering innebär att hushållen komposterar organiskt avfall själva.

Abonnemang Sophämtning innebär att hushållen inte sorterar ut det organiska avfallet.

Källsorteringssystemet var 1998 under utbyggnad och hade då introducerats i 13 000 hushåll av de 55 000 hushåll som finns i Västerås kommun.

Enfamiljshus 1998

- Andel abonnemang Källsortering 61 %
- Andel abonnemang Hemkompostering 18 %
- Andel abonnemang Sophämtning 21 %

Flerfamiljshus 1998

- Andel abonnemang Källsortering 82 %
- Andel abonnemang Hemkompostering 0 %
- Andel abonnemang Sophämtning 18 %

Enfamiljshus 2004

- Andel abonnemang Källsortering 72 %
- Andel abonnemang Hemkompostering 21 %
- Andel abonnemang Sophämtning 7 %

Flerfamiljshus 2004

- Andel abonnemang Källsortering	97 %
- Andel abonnemang Hemkompostering	1 %
- Andel abonnemang Sophämtning	2 %

2 Kvalitet på utsorterat lätt-nedbrytbart/organiskt avfall

I detta kapitel redovisas resultat avseende kvaliteten på det utsorterade organiska avfallet från hushållen. Resultaten har delats upp mellan de kommuner där källsortering är obligatorisk respektive frivillig.

2.1 Obligatorisk källsortering

Under denna rubrik redovisas andelen felsorterat material i fraktionen med organiskt avfall i kommuner med obligatorisk insamling av organiskt avfall.

Sverige

Arboga

Plockanalys 2000

110 hushåll i enfamiljshus, 165 hushåll i flerfamiljshus:

- inkl papper	0,2 %
- exkl - ” -	0,02 %

Kommentar: Papper räknas enligt sorteringsanvisningarna som ej komposterbart. Då det i praktiken kan komposteras i mindre mängder utan att kvaliteten på komposten försämras, kan papper betraktas som delvis rättssorterat (Vafab, ej daterad).

Borlänge

Plockanalys 1991-92 (försök)

Ca 700 hushåll i enfamiljshus:

- inkl tidningar, pappersförpackn. o skrivpapper	7,6 %
- exkl tidningar, pappersförpackn. o skrivpapper	6,2 %

Ca 880 hushåll i flerfamiljshus:

- inkl tidningar, pappersförpackn. o skrivpapper	7,3 %
- exkl tidningar, pappersförpackn. o skrivpapper	4,7 %

Kommentar: För flerfamiljshusen redovisas endast resultaten från 1992. Tidningar, pappersförpackningar och skrivpapper är felsorterade enligt sorteringsanvisningarna, men kan behandlas (genom kompostering). Felsorterat material som inte kan behandlas utgjordes för enfamiljshusen främst av plast, textilier/gummi/läder och ”övrigt icke brännbart” och för flerfamiljshusen främst av plast, mjölkpaket och ”övrigt brännbart”. För enfamiljshusen påträffades glödlampor, andelen var mindre än 0,1 %. För enfamiljshusen påträffades glödlampor och annat farligt avfall, andelen var 0,1 %. (Naturvårdsverket och RVF, 1993).

Plockanalys 1999

8 områden med enfamiljshus:

- inkl blöjor, returpapper och pappersförpackningar	9 %
- exkl - ” -	5 %

14 områden med flerfamiljshus:

- inkl blöjor, returpapper och pappersförpackningar	23 %
- exkl - ” -	14 %

Kommentar: Blöjor, returpapper och pappersförpackningar bedömdes ej orsaka skada i behandlingsprocessen och bedömdes därmed vara funktionellt rättssorterat. Från såväl enfamiljshusen som enfamiljshusen utgjordes det felsorterade materialet främst av brännbart avfall (mjuka plastförpackningar, frigolit, kvistar, grenar m m) och deponirest. Deponiresten bestod i sin tur huvudsakligen av kattsand. Kattsand klassades i de första sorteringsanvisningarna som komposterbart, men var vid tiden för plockanalyserna klassad som deponirest. Andelen glas- och metallförpackningar var 0,5 % för enfamiljshusen och 1,6 % för flerfamiljshusen. Inget farligt avfall återfanns. (Mattsson och Berg, 2000)

Borås

Plockanalys 1991/92

Ca 1 900-2 500 hushåll i enfamiljshus:

- inkl tidningar, pappersförpackn. o skrivpapper	5,9 %
- exkl tidningar, pappersförpackn. o skrivpapper	2,4 %

Ca 700-800 hushåll i flerfamiljshus:

- inkl tidningar, pappersförpackn. o skrivpapper	4,2 %
- exkl tidningar, pappersförpackn. o skrivpapper	3,1 %

Kommentar: Tidningar, pappersförpackningar och skrivpapper är felsorterade enligt sorteringsanvisningarna, men kan behandlas (kompostering). Felsorterat material som inte kan behandlas utgjordes för enfamiljshusen främst av ”övrigt brännbart” och för flerfamiljshusen främst av plast, mjölkpaket och ”övrigt brännbart”. För enfamiljshusen påträffades inget farligt avfall. För enfamiljshusen påträffades glödlampor och batterier, andelen var mindre än 0,1 %. (Naturvårdsverket och RVF, 1993)

<i>Plockanalys 1994-96</i>	<i>1994</i>	<i>1995</i>	<i>1996</i>
Område III, 176 hushåll i enfamiljshus:	2 %	1 %	1 %
Område I, 166 hushåll i flerfamiljshus:	8 %	7 %	4 %
Område II, 133 hushåll i flerfamiljshus:	5 %	1 %	1 %

Plockanalys år 2000

Ej samma områden som i analysen för 1994-96

”Bra område”, 121 hushåll i enfamiljshus:	Tveksam kvalitet	3 %
	Dålig kvalitet	1 %
”Medelbra område”, 330 hush. i flerfam.hus:	Tveksam kvalitet	7 %
	Dålig kvalitet	6 %
”Dåligt område”, 155 hushåll i flerfamiljshus:	Tveksam kvalitet	9 %
	Dålig kvalitet	24 %

Kommentar: Procenttalen anger andelen påsar med tveksam respektive dålig kvalitet. Påsar med tveksam kvalitet innehåller kattsand eller är dåligt sorterade med innehåll av någon mindre metallförpackning. Påsar med dålig kvalitet är klart osorterade med innehåll av glas- eller metallförpackningar. (Segerberg, 2001)

Falun

Plockanalys 1999

3 områden med enfamiljshus:

- inkl blöjor, returpapper och pappersförpackningar	8 %
- exkl - ” -	2 %

3 områden med flerfamiljshus:

- inkl blöjor, returpapper och pappersförpackningar	9 %
- exkl - ” -	4 %

Kommentar: Blöjor, returpapper och pappersförpackningar bedömdes vara funktionellt rättssorterat.

Från såväl enfamiljshusen som enfamiljshusen utgjordes det felsorterade materialet främst av brännbart avfall (mjuka plastförpackningar, frigolit, m m). Andelen glas- och metallförpackningar var 0,2 % för enfamiljshusen och 0,6 % för flerfamiljshusen. Inget farligt avfall återfanns. (Mattsson och Berg, odaterat)

Insamlingen i Falu kommun är numera frivillig.

Heby

Plockanalys 2000

510 hushåll i enfamiljshus, 280 hushåll i flerfamiljshus:

- inkl papper	6,8 %
- exkl - ” -	3,5 %

Kommentar: Papper räknas enligt sorteringsanvisningarna som ej komposterbart. Då det i praktiken kan komposteras i mindre mängder utan att kvaliteten på komposten försämras, kan papper betraktas som delvis rättsorterat (Vafab, ej daterad).

Kungsör

Plockanalys 2000

500 hushåll i flerfamiljshus:

- inkl papper	1,6 %
- exkl - ” -	0,8 %

Kommentar: Papper räknas enligt sorteringsanvisningarna som ej komposterbart. Då det i praktiken kan komposteras i mindre mängder utan att kvaliteten på komposten försämras, kan papper betraktas som delvis rättsorterat (Vafab, ej daterad).

Köping

Plockanalys 2000

350 hushåll i flerfamiljshus:

- inkl papper	10,2 %
- exkl - ” -	9,2 %

Kommentar: Papper räknas enligt sorteringsanvisningarna som ej komposterbart. Då det i praktiken kan komposteras i mindre mängder utan att kvaliteten på komposten försämras, kan papper betraktas som delvis rättsorterat (Vafab, ej daterad).

Surahammar

105 hushåll i enfamiljshus, 560 hushåll i flerfamiljshus:

- inkl papper	4,0 %
- exkl - ” -	2,0 %

Kommentar: Papper räknas enligt sorteringsanvisningarna som ej komposterbart. Då det i praktiken kan komposteras i mindre mängder utan att kvaliteten på komposten försämras, kan papper betraktas som delvis rättsorterat (Vafab, ej daterad).

TRAAB

Plockanalys 2002

Plockanalysen är gjord på innehållet i plastpåsar med organiskt avfall från hushållen i följande kommuner: Vänersborg, Trollhättan, Uddevalla, Färgelanda och Mellerud.

Medelvärde: 9 %

Kommentar: Det felsorterade materialet kom huvudsakligen från 14 % av påsarna. De påsarna saknade helt organiskt avfall eller var osorterade. (JTI, 2002)

Norge

Kristiansand

<i>Plockanalys 1995-2003</i>	<i>1995</i>	<i>1997</i>	<i>1999</i>	<i>2001</i>	<i>2003</i>
Hushåll i villor:		1,8 %	1,3 %	0,8 %	3,2 %
Hushåll i radhus:	1,1 %	1,7 %	2,2 %	2,1 %	1,1 %
Hushåll i flerfamiljshus:		2,4 %	3,1 %	1,2 %	1,0 %
Viktat medelvärde:	0,9 %	1,8 %	1,6 %	1,4 %	2,6 %

Kommentar: Som felsorterat material räknas inte papper och pappersförpackningar, utom dryckesförpackningar.

Det felsorterade materialet utgjordes främst av mjukplast, annat brännbart avfall och icke brännbart avfall. Andelen glas- och metallförpackningar samt annan metall var 0,07 %, räknat som ett viktat medelvärde. Från radhus återfanns 0,01 % elektriskt och elektroniskt avfall.

Det viktade medelvärdet tar hänsyn till andelen hushåll i olika boendeformer: 43 % villor, 34 % radhus, 23 % flerfamiljshus. (RKR, 2004)

Søgne

<i>Plockanalys 1997-2003</i>	<i>1997</i>	<i>1999</i>	<i>2001</i>	<i>2003</i>
88 abonnenter/adresser:	1,4 %	1,6 %	1,5 %	1,7 %

Kommentar: Som felsorterat material räknas inte papper och pappersförpackningar, utom dryckesförpackningar.

Det felsorterade materialet utgjordes främst av blöjor, mjukplast, annat brännbart avfall och icke brännbart avfall. Andelen glas- och metallförpackningar samt annan metall var 0,08 %, räknat som ett viktat medelvärde. 0,01 % elektriskt och elektroniskt avfall återfanns. (RKR, 2004)

IRIS

Plockanalys 2002

Plockanalysen är gjord på innehållet i påsar med organiskt avfall från hushållen i följande kommuner: Beiarn, Bodø, Gildeskål, Hamarøy, Meløy, Saltdal, Skjerstad, Steigen och Sørfold.

Medelvärde: 2,5 %

Kommentar: Som felsorterat material räknas inte papper och blöjor.

Det felsorterade materialet utgjordes av plast (1,8 %), metaller (0,1 %) och annat (0,6 %). (Jordforsk, 2002)

2.2 Frivillig källsortering

Under denna rubrik redovisas andelen felsorterat material i fraktionen med organiskt avfall i kommuner med frivillig insamling av organiskt avfall.

Enköping

Plockanalys 2000

1 240 hushåll i enfamiljshus, 2 130 hushåll i flerfamiljshus:

- inkl papper	3,5 %
- exkl - ” -	3,5 %

Kommentar: Papper räknas enligt sorteringsanvisningarna som ej komposterbart. Då det i praktiken kan komposteras i mindre mängder utan att kvaliteten på komposten försämras, kan papper betraktas som delvis rättssorterat (Vafab, ej daterad).

Göteborg

<i>Plockanalys 2001-2002</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>
Ca 900 hushåll i flerfamiljshus:	10 %	20 %
Ca 530 hushåll i flerfamiljshus:	4 %	8 %

Hallstahammar

Plockanalys 2000

330 hushåll i enfamiljshus, 430 hushåll i flerfamiljshus:

- inkl papper	3,2 %
- exkl - ” -	1,1 %

Kommentar: Papper räknas enligt sorteringsanvisningarna som ej komposterbart. Då det i praktiken kan komposteras i mindre mängder utan att kvaliteten på komposten försämras, kan papper betraktas som delvis rättssorterat (Vafab, ej daterad).

Sala

Plockanalys 2000

850 hushåll i enfamiljshus, 350 hushåll i flerfamiljshus:

- inkl papper	1,3 %
- exkl - ” -	1,1 %

Kommentar: Papper räknas enligt sorteringsanvisningarna som ej komposterbart. Då det i praktiken kan komposteras i mindre mängder utan att kvaliteten på komposten försämras, kan papper betraktas som delvis rättssorterat (Vafab, ej daterad).

Västerås

Plockanalys 1996 (försöksområde)

Enfamiljshus:

- exkl tidningar 0,9 %

Flerfamiljshus:

- exkl tidningar 0,8 %

Plockanalys 1998

290 hushåll i enfamiljshus:

- exkl tidningar 1,1 %

205 hushåll i enfamiljshus:

- exkl tidningar 1,0 %

620 hushåll i enfamiljshus:

- exkl tidningar 2,6 %

110 hushåll i flerfamiljshus:

- exkl tidningar 2,9 %

605 hushåll i flerfamiljshus:

- exkl tidningar 1,5 %

Kommentar: Det felsorterade materialet utgjordes av kartongförpackningar och en mindre mängd plast. Metall förekom mycket sparsamt. Glas och farligt avfall förekom inte alls. (Västerås kommuns Renhållningsverk, Vafab, 2001)

Plockanalys 2000

480 hushåll i enfamiljshus, 870 hushåll i flerfamiljshus:

- inkl papper 3,5 %

- exkl - ” - 3,5 %

1 280 hushåll i flerfamiljshus:

- inkl papper 0,4 %

- exkl - ” - 0,4 %

1 270 hushåll i flerfamiljshus:

- inkl papper 2,7 %

- exkl - ” - 2,4 %

Kommentar: Papper räknas enligt sorteringsanvisningarna som ej komposterbart. Då det i praktiken kan komposteras i mindre mängder utan att kvaliteten på komposten försämras, kan papper betraktas som delvis rättssorterat (Vafab, ej daterad).

Rapporter från RVF 2005

- 2005:01** Vägledning för klassificering av förbränningsrester enligt Avfallsförordningen
- 2005:02** Avfall blir värme och el. En rapport om avfallsförbränning
- 2005:03** IT-verktyg för kundservice, entreprenörsuppföljning och fakturering
- 2005:04** Effektivitet av fordonsdesinfektion för transport av biogödsel
- 2005:05** Trender och variationer i hushållsavfallets sammansättning
Plockanalys av hushållens säck- och kärlavfall i sju svenska kommuner
- 2005:06** Utvärdering av storskaliga system för kompostering och rötning av källsorterat bioavfall
En rapport från BUS-projektet