



# Drifterfarenheter från små förbränningsanläggningar

Panndagarna 2015 – Frida Bucht- 20150414



# Drifterfarenheter från små förbränningsanläggningar 2-10 MW

Forskningsprojekt finansierat av Värmeforsk och Energimyndigheten

*Rapport 1245*

Medförfattare Monika Bubholz, Helena Albinsson Kvist

Syfte:

- Kartlägga drifterfarenheter,
- Sprida kunskap om vad som fungerar bra och vilka problemområden som finns vid små förbränningsanläggningar

Målgrupp:

- Anläggningsägare
- Pannleverantörer
- Myndigheter och kommuner (tillstånd)

# Anläggningar i studien

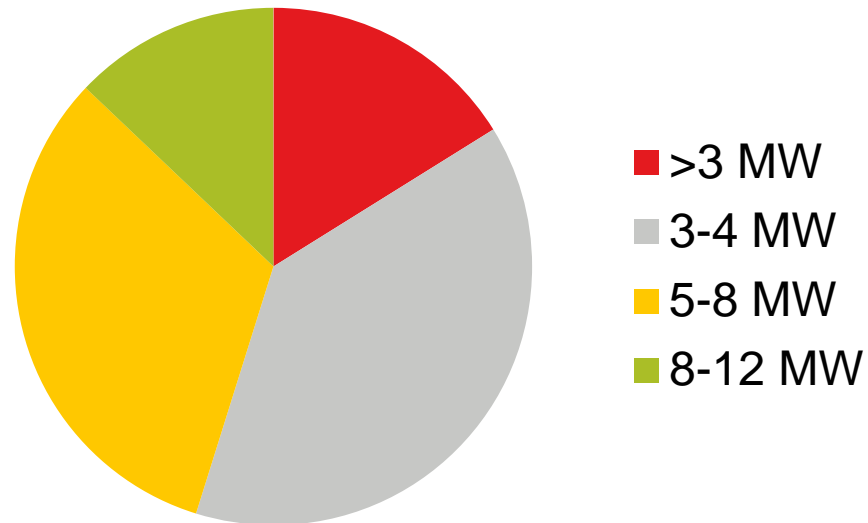
31 st totalt

12 st eldar torrt bränsle som pellets, träpulver och briketter

19 st eldar våta bränslen som skogsflis, grot och bark

29 st är rosterpannor

2 st är pulverpannor



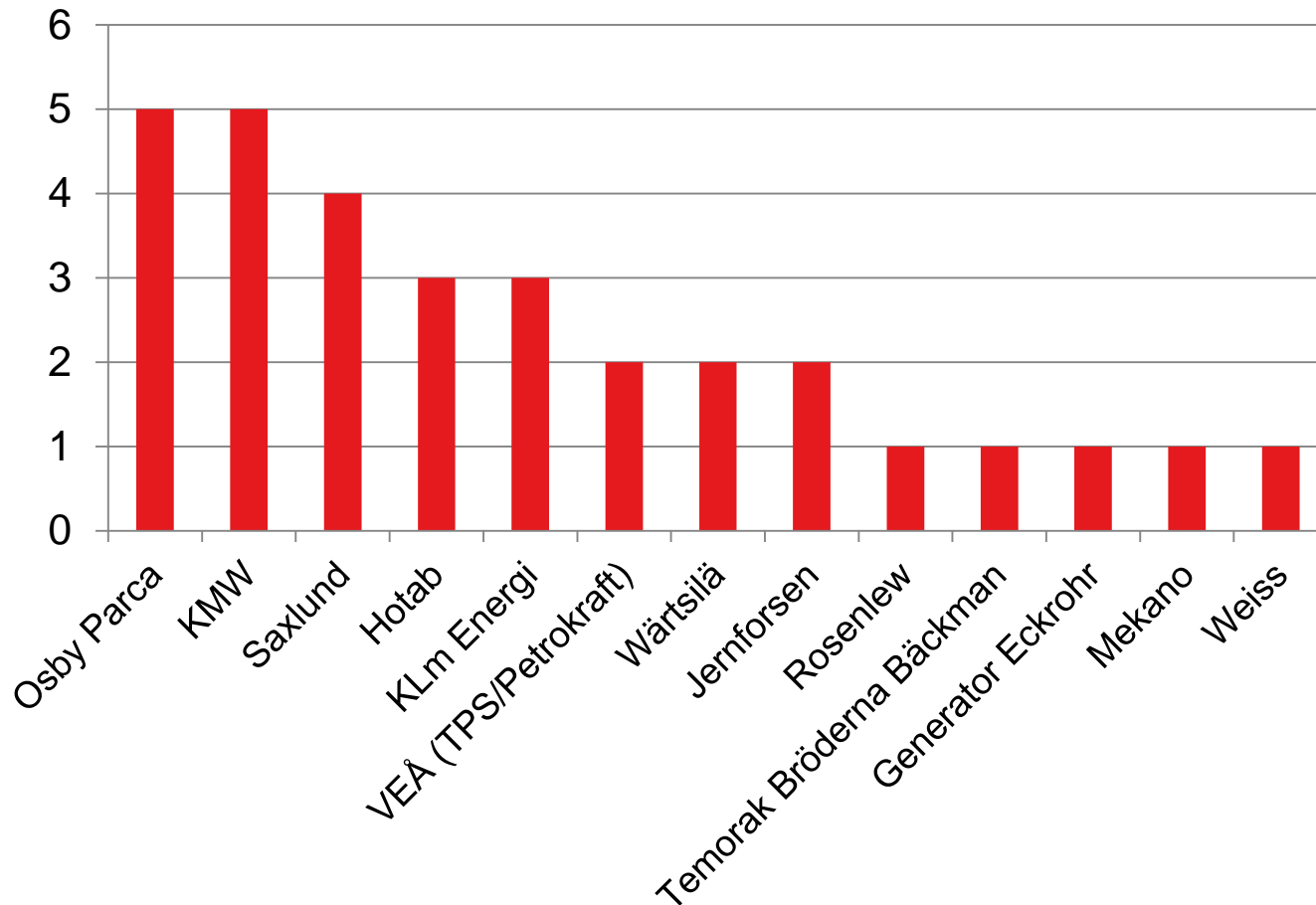
# Anläggningar i studien

Produktion och drifttid

| Typ av produktion/<br>Tid sedan<br>drifttagande | 0-5 år | över 5 t.o.m<br>15 år | över 15 år | Summa |
|---|--------|-----------------------|------------|-------|
| Fjärrvärme                                      | 2      | 10                    | 3          | 15    |
| Hetvatten                                       | 2      | 9                     | 1          | 12    |
| Ånga  |        | 1                     | 3          | 4     |
| Summa   | 4      | 20                    | 7          | 31    |

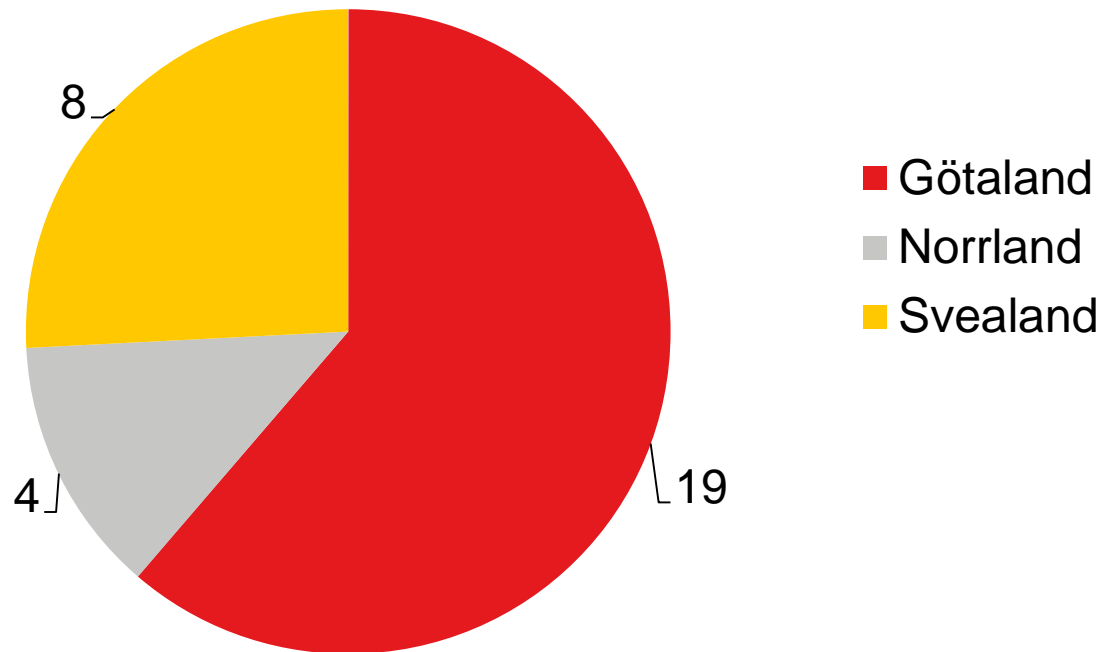
# Anläggningar i studien

Antal anläggningar per pannleverantör



# Anläggningar i studien

Geografisk spridning



# Bränslelager

## Problemområden

## Lösning

Bränsle tippas bredvid fickan och måste skyfflas ner manuellt

Bra dialog med leverantör kring bränslekvalitet. Installera galler vid fickan som lastbilen kan köra på.

Iscockor i bränslet från terminaler

Bättre skydd runt och över bränslefickan så att iscockor hinner tina. Bättre dialog med leverantör.

Betong som fräts av barksyra i bränslet

Klä fickan med plåt, till exempel 10 mm Hardox.

Damning vid lossning av bränsle

Väggar eller liknande skydd runt fickan för att minimera spridning till omgivning.

Valvningar i bränslefickan

Måla bränslefickans sidor med kompositmaterial.

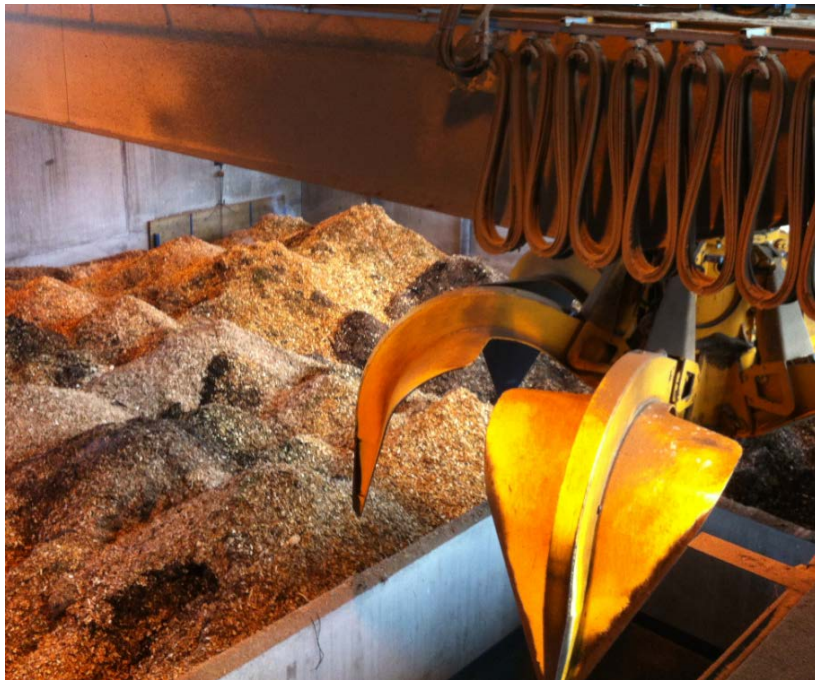
Valvningar i silo

Dialog med bränsleleverantörer för bättre bränslekvalitet. Se över utmatningen så att inte bränslet trycks ihop.





# Bränslelager



# Inmatning

## Problemområden

## Lösningar

Bränsle och orenheter valvar i skruvar

Bra dialog med bränsleleverantörer för att minimera mängden orenheter i bränslet. Installera såll eller rivare.

Stopp i inmatningssystemet

Möjliggör fjärrstyrning av skruvar för att enkelt hantera stopp på distans.

Slitage under skruvar och transportörer

Klä med plåt, till exempel 10 mm Hardox.

Korrosion på kedjetransportörer och skruvar

Undvik att bränsle faller ner direkt på skruv. Förenkla underhåll genom god tillgänglighet.

Bränslet hänger sig i stup

Undvik inmatningssystem där flera skruvar eller transportörer avlöser varandra vid stup. Installera om möjligt en lång transportör istället.

Skydd för att antändbara gaser inte ska ta sig in i bränsleinmatnings-systemet

Installera giljotinspjäll i anslutning till doseringsfickan.

Traversen halkar vid kallt väderlag

Installera värmeledning i traversen

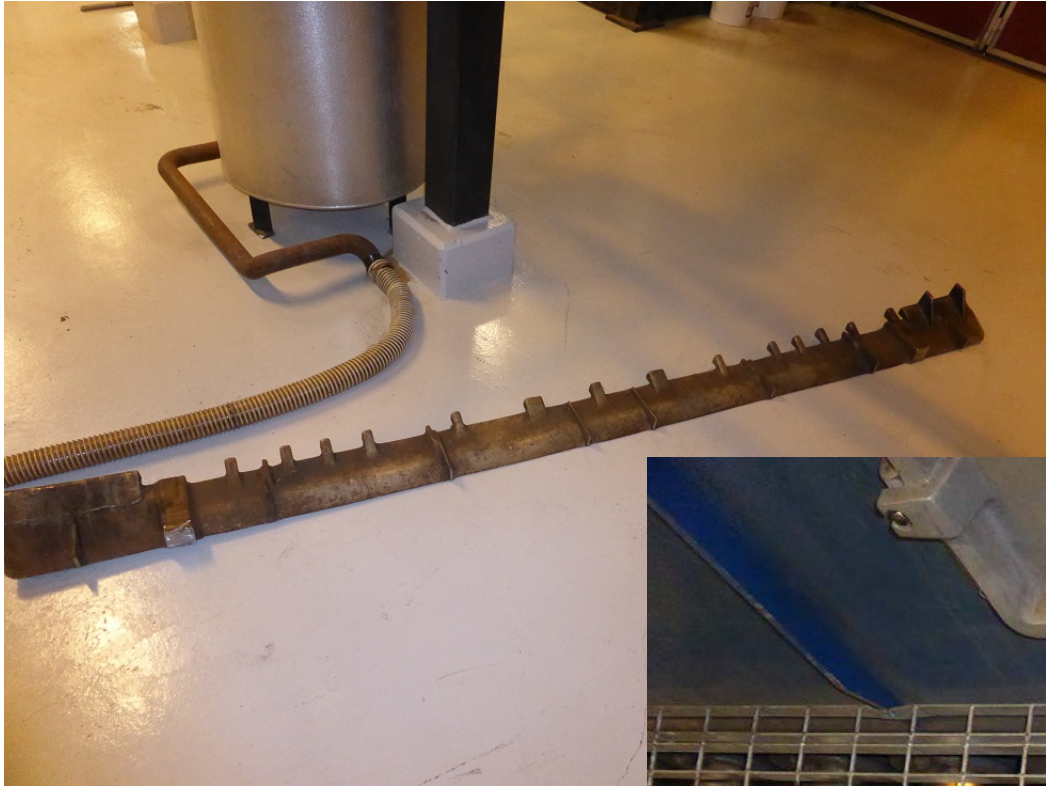
# Sållning av överstort





# Dosering

| Problem  | Lösning   |
|--|---|
| Valvningar i doseringsficka  | Installera vipa som rör runt i fickan. Öka volymen på doseringsfickan. Bygg doseringfickan mer konisk och utan hörn. Justera pushern så att inte bränsle trycks ihop. |
| Bränslet fördelas ojämnt i ugnen   | Sätt inmatningsskruvarna bredare isär. Låt bränslet falla ner i doseringsfickans mitt. Frekvensstyrning av bränsleinmatningen.  |
| Bränsle faller bakom pusher och omöjliggör att pushern går tillbaka till ursprungsläge | Bygg om lådan så att pushern flyttas ned och kan ta sig till sitt ursprungsläge.  |
| Nivågivare smutsas ner   | Installera tryckluftsdysor som blåser rent givaren.   |



# Pannan

## Problemområden

## Lösning

Höga temperaturer på rostern –  
roster eller bränsleskrapor bränns av

Justera bränslets fukthalt genom  
vatteninsprutning eller annan bränsleblandning.  
Fördela om primärluft för att undvika  
genomblåsningar. Installera rökgasåterföring.  
Vattenkyl rostern.

Dålig rökgasomblandning

Öka förbränningskammarens volym. Bygg in valv  
eller väggar.

För mycket primär- eller sekundärluft

Plugga rostern. Minska dysornas storlek. Ändra  
dysornas placering.

Genomblåsningar

Jämn bädd. Tjock bädd. Bra bränsleblandning.  
Minska mängden primärluft. Om rörlig roster så  
montera en fast rosterrad längsmed pannväggen.

Oförbränt i askan

Bättre kontroll på bränslets kvalitet. Jämn  
fördelning av primärluft under rostern. Installera  
rökgasåterföring samt se till att den inte är för  
nära bädden.

# Pannan

## Problem

## Förslag på lösningar

Slitage på murverk

Justera bränslets fukthalt genom vattenindysning eller annan bränsleblandning. Fördela om primärluft för att få jämn förbränning. Installera rökgasåterföring. Jämn, tjock bädd. Installera såll för att avlägsna främmande föremål. Tillsätt luft vid efterbränningskammaren för att undvika reducerande miljö.

Slagning

Bättre kontroll på bränslets kvalitet. Installera rökgasåterföring. Öka mängden primärluft i zoner där slagning uppstår.

Rosterslitage

Förändra lufttillsättning. Installera rökgasåterföring. Installera vattenkylning av rostern. Bättre kontroll på bränslets kvalitet. Undvik orsaker till genomblåsningar.

Tubpåslag

Större diameter på tuberna. Rostfritt material på spiral vid handsotning.



# Askhantering

## Problemområden

## Förslag på lösningar

Slitage på askutmatningsskruv  
(slaggskruv)

Val av bra material och rätt dimension.  
Installera vattenkyllning av skruven.

Slagglumpar fastnar i utmatningssystem

Välj skruvar av rätt dimension.

Beläggningar och igensättningar när vatten  
kondenserar vid cellmatare

Flytta utmatningen från cellmataren till torrare  
del.

Vågor i vattenbad på grund av paddelverk

Flytta paddelverket närmare transportörens  
stigning.

Flygaskan dammar (vid våt askhantering)

Blanda in flygaskan i badet.

Slitage på askskruvar

Minska mängden oförbränt i askan.  
Luta inte skruven (låt den vara horisontell)

Damning

Duscha askan.  
Blanda flygaskan med våt bottenaska tidigare  
i askhanteringssystemet.

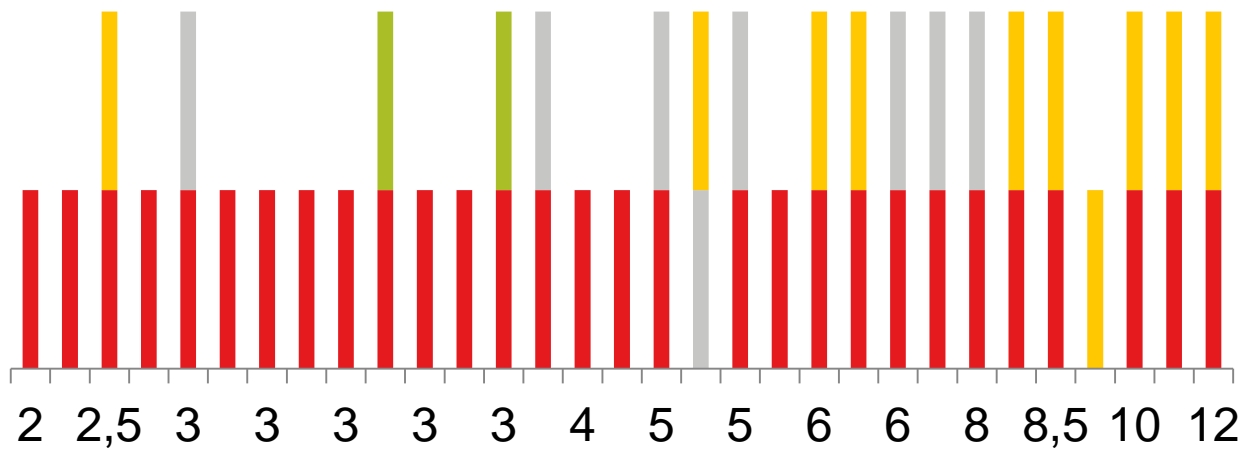
Korrosion vid asklagring

Förse container med teflon eller syrafast plåt i  
botten.

# Askhantering



# Rökgasrening



- Slangfilter
- Elfilter
- Rökgaskondensering
- Cyklon

|                              |    |
|------------------------------|----|
| Cyklon                       | 12 |
| Cyklon + elfilter            | 8  |
| Cyklon +rökgaskondensering   | 7  |
| Cyklon+slang                 | 2  |
| Rökgaskondensering +elfilter | 1  |
| Elfilter                     | 1  |

| <b>Typ</b>        | <b>Erfarenheter</b>  |
|-------------------|--|
| Multicyklon       | Anläggningarna nöjda. För de mindre pannorna tillräcklig rening för att klara dagens krav. Ibland överstora cykloner från leverantör vilket ger problem vid låga laster. |
| Elfilter          | Ibland svårigheter att komma upp i rätt effekt.  |
| Rökaskondensering | Fungerar bra. Oftast har anläggningen installerat ett filter före som avskiljer de största partiklarna   |
| Slangfilter       | Fungerar bra. I studien har båda pannorna multicyklon före filter.   |
| SNCR              | Bra NO <sub>x</sub> -reducering men dyr investering för mindre anläggningar  |
| Svavelgranulat    | Dosering i bränslet ger bra NO <sub>x</sub> -reducering. Viktigt att tänka på arbetsmiljö vid hantering av granulatet.   |



# Viktigaste resultaten

- De allra flesta är nöjda med hur anläggningen fungerar
- Arbeta med att minimera larm
- Automatisera och möjliggör fjärrstyrning
- Viktigt att känna sin panna

## Återkommande problemområden

- Larm
  - Bränsleinmatning
  - Askhantering
- CO, stoft, NOx – men rökgasrening fungerar oftast bra
- Oförbränt
- Slaggning
- Slitage (mur, roster)

# För anläggningsägare

- Dialog med bränsleleverantör
- Rätt kravställning vid upphandling (material, dimension)
- Förstå pannan
- Underhållsvänligt
- Ackumulatortank – jobba med kunden
- Fjärrstyrning
- Mer exakt styrning
- Stort lager
- Undvika hörn, fall, omlastning i bränsletransportörer
- Använd såll eller rivarvals om fuktiga bränslen används
- Arbeta med tjock bädd

## För pannleverantörer

- Välj utrustning av bra material och rätt dimension
- Se till att förbränningskammaren har stor volym/valv
- Möjliggör bra mätutrustning
- Installera rökgasåterföring
- Möjliggör fjärrstyrning/exakt styrning



**Tack!**

Frida Bucht, [frida.bucht@sweco.se](mailto:frida.bucht@sweco.se) 054 – 776 62 45

Helena Kvist Albinsson, [helena.kvist@sweco.se](mailto:helena.kvist@sweco.se), 054-776 62 08

Monika Bubholz. [Monika.bubholz@sweco.se](mailto:Monika.bubholz@sweco.se), 054-776 62 46