



Energimyndighetens programkonferens, 20-21 Oktober 2009 - *Småskalig värmeförsörjning med biobränslen*

"Emissionsklustret"

Emissioner från småskalig värmeförsörjning med biobränslen - Ett fristående projekt inom "Systemaspekter och syntes"

Christoffer Boman
(projektledare)

Energiteknik och Termisk Processkemi
Umeå Universitet



Upplägg på presentationen (40 min)

1. Introduktion "*Emissionsprojektet*" (Christoffer Boman, UmU, 5 min)

Delprojekt

1. "Partikel- och tungmetallemissioner" (Henrik Wiinikka, ETC, 10 min)
2. "Askrika biobränslen" (Marie Rönnbäck, SP, 5 min)
3. "Minimering av dioxinbildning" (Marie Rönnbäck, SP, 10 min)
4. "Aerosolmasspektrometri " (AMS) (Joakim Pagels, LTH, 5 min) *CB*
5. Pågående/kommande verksamhet (Christoffer Boman, 5 min)



Ett samordnat nationellt projekt som berör hälsopåverkande partikel- och tungmetallutsläpp från traditionella och alternativa biobränslen i anläggningar mellan 10-500 kW

Sept 2007 – Juni 2010

Förstudie

7 st delprojekt

Ca 10 forskargrupper

Budget på 5 MSEK

50% direkta medel (Energimyndigheten)

50% medfinansiering (universitet, institut, branschforskning)

Målet är att väsentligt öka möjligheterna att beskriva hur val av förbränningsteknik och bränsle påverkar :

- bildning/emission av främst partiklar och tungmetaller, men även t ex PAH, dioxiner och endotoxiner
- variationerna av partikemissioner och sammansättning under olika förbränningsmoment
- partikelemissionernas toxicitet och potentiella hälsofarlighet
- behov och möjligheter för reduktion av partikelemissioner, främst genom primära åtgärder inklusive additiv/bränslemixar.



Behov av forskningsinsatser kring partikelemissioner från småskalig uppvärmning med bibränsle

Förstudie inom projektet *Emissioner från småskalig värmeförsörjning med
bibränslen* på uppdrag av Energimyndigheten



Christoffer Boman

Umeå Universitet 2008



INNEHÅLL

1	INLEDNING	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte och genomförande	2
2	ENERGIOMSTÄLLNINGEN OCH POTENTIAL FÖR BIOENERGIN	3
3	PARTIKELUTSLÄPP FRÅN SMÅSKALIG VÄRMEFÖRSÖRJNING MED BIOBRÄNSLEN	5
3.1	Miljö- och hälsoaspekter - drivkrafter för åtgärder	5
3.1.1	Lägesbeskrivning - Hälsoeffekter	5
3.1.2	Lägesbeskrivning – Klimatpåverkan	6
3.1.3	Forskningsbehov	7
3.2	Partikelutsläpp i Sverige och Europa	8
3.2.1	Källor och emissionsdata	8
3.2.2	Forsknings- och informationsbehov	10
3.3	Utsläppskrav och emissionsstandarder	11
3.3.1	Sverige – Villasektorn	11
3.3.2	Sverige – Närvärme	11
3.3.3	Övriga Europa – Exempel inom EU	12
3.3.4	Sammanfattning av olika utsläppskrav och standarder	13
3.4	Teknik-, bränsle- och reningsaspekter relaterat till partikelutsläpp	13
3.4.1	Lägesbeskrivning – Förbränningsteknik, bränslen, emissioner	13
3.4.2	Lägesbeskrivning – Reningsteknik för partiklar i småskaliga anläggningar	16
3.4.3	Utblick mot Europa	17
3.4.4	Forskningsbehov	18
4	SAMMANFATTNING OCH FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR EMISSIONSPROJEKTET	19
5	REFERENSER	23



Bildning, emission, toxicitet och reducering av hälsopåverkande partikel- och tungmetallutsläpp

- A: Påverkan av bränsle och konstruktionsparametrar på partikel- och tungmetallemissioner vid småskalig förbränning av biobränslen (Henrik Wiinikka, ETC Piteå)
- B: Inverkan av förbränningsteknik och bränsle på hälsofarligheten av partikelemissioner från småskalig biobränsleeldning (Christoffer Boman, Umeå universitet, ETPC)
- C: Partiklar från förbränning av askrika biobränslen (Linda Bäfver, SP Borås)

Del 2

Identifiering av förhöjda emissioner och tillämpning av avancerad mätteknik

- D: Aerosolmasspektrometri (AMS) för karakterisering av partiklar i rökgaser från trä och spannmålsbränslen – Ett verktyg för emissionsminimering och teknikutveckling (Joakim Pagels, Lunds Universitet)
- E: Minimering av dioxinbildning vid askrika och klorrika bränslen (Marie Rönnbäck, SP Borås)
- F: Endotoxin i rökpartiklar från förbränning av biobränslen (Lennart Larsson, Lunds Universitet)
- G: Kaskadimpaktor för storleksfraktionerad karakterisering av partiklar i rökgaser (Michael Strand, Växjö Universitet)



Delprojekt B

Inverkan av förbränningsteknik och bränsle på hälsofarligheten av partikelemissioner från småskalig biobränsleeldning

Umeå universitet, ETPC (P.I. Christoffer Boman)
Norrlands universitetssjukhus (Lung- och allergikliniken)
Lunds Tekniska Högskola (Aerosolteknologi och Kärnfysik)
ETC Piteå

Budget: 600 000 SEK (Energimyndigheten) + 600 000 SEK (medfinansiering)

Ved- och pelletsteknik samt
havreeldning

- Traditionell vedkamin
- Modern vedkamin
- Pelletspanna
- Simulerad "vedrök"
- Sotande ved-/pelletseldning
- Optimerad förbränning, olika bränslen
- Spannmålseldning i havrebrännare

Ny utrustning (DGI impaktör) inköpt, Okt -08

Test av DGI i projekt A, Våren 08

Ombyggnation Lab, UmU, Juni-Nov 09

Förstudie med en pellets-kamin, Sept-Okt 09

Mätkampanj vid UmU, Dec 09-Feb 10

Partikelinsamling

Tox-analyser Feb-Maj 2010

1-2.5 µm
2.5-10 µm

Kemisk analys av PM

- Fraktionering av kol (elementärt och organiskt)
- Spårmetaller

Toxicitetsstudier (in vitro)

- Oxidativ stress
- Inflammationsmarkörer (i cellexponeringar)



Delprojekt F

Endotoxin i rökpartiklar från förbränning av biobränslen

Lunds Universitet, (P.I. Lennart Larsson)
Umeå universitet (ETPC)

Budget: 125 000 SEK (Energimyndigheten) + 125 000 SEK (medfinansiering)

- Endotoxin finns i Gram-negativa bakterier och hör till några av de mest potenta toxiner som finns.
- Ved som lagras utomhus koloniserar av Gram-negativa miljöbakterier och därigenom kan innehålla avsevärda mängder endotoxin
- Endotoxin i vedrök ?

1. Förstudie – Ved och pelletsprover

4 björkvedsor (ny-gammal, torr-fuktig)

2 träpellets (2 olika leverantörer)

Förtester på ved och pelletsbränslen genomförd

2. Rökgasmätningar

Mätningar i luften över från rökgaspartiklar (typ 1) ved- och pelletseldning

Mätningar på rökgaser i samband med delprojekt B (vinter 09/10)



Delprojekt G

Kaskadimpaktor för storleksfraktionerad karakterisering av partiklar i rökgaser

Växjö universitet, (P.I. Michael Strand)

Budget: 50 000 SEK (Energimyndigheten) + 50 000 SEK (medfinansiering)

Undersöka möjligheterna att realisera en ny utrustning för förenklad partikelstorleksfraktionerad stoftprovtagning i närvärmeanläggningar

Möjliggöra provtagning och karakterisering av partiklar med olika storlek på ett betydligt enklare, snabbare och mera tillförlitligt sätt än vad som är möjligt med de instrument som finns tillgängliga idag

Tester av ett impaktorsteg med sot och salter klart

”Deponering på substrat fungerar med svårt att undvika avblåsning”



Modifikationer, nya tester och konstruktion



Sammanfattning "*Emissionsprojektet*"

Slutfört

Alla mätningar (eldningsförsök) inom projekt A, C och E är slutförda. Projekt E slutrapporterat. I övriga projekt endast delar av experimentellt arbete slutfört.

Pågående/Kommande

Under Q4 2009 och Q1 2010 kommer mätkampanj genomföras i delprojekt B, vilket även innebär att analyser inom projekt D och F genomförs. Under samma period kommer även analys och utvärdering ske av resultat inom projekt A och C. Toxikologiska analyser inom projekt A och B pågår parallellt. Fortsatt konstruktion och utvärdering av kaskadimpaktor inom projekt G fortgår även under hösten.