



Luftforurening fra træfyring

Karakterisering og niveauer

Lektor Marianne Glasius

glasius@chem.au.dk



AARHUS UNIVERSITET

Kemisk Institut

Marianne Glasius

1

Forbrændingsprodukter af træ

- Forbrænding af træ giver:
- Aske - hovedsageligt uorganiske forbindelser i form af salte
- Gasser - hovedsageligt flygtige organiske forbindelser
- Partikler/sod - hovedsageligt organiske forbindelser



Udslip af fine partikler fra forskellige forbrændingsanlæg

Anlæg	PM _{2.5} (g/GJ)
Gamle og nyere brændeovne	990
Moderne ovne	576
Nyere brændekedler med akk. tank	135
Pillekedler	32
Oliefyr	5,0
Naturgasfyr	0,1

Kilde: Miljøprojekt 1164 og 1021



Luftkvalitetsmålinger



- **Metode:**
 - Målinger med høj tidsopløsning i udendørs luft i boligområder
 - Samtidige målinger i baggrundsområde og i København
- Målinger af partikler og luftforureningsgasser samt karakterisering af partikler

Luftkvalitets- målinger

Område 1



- Mindre by vest for København
- Nærmeste huse var rækkehusbebyggelse uden fjernvarme men med mange brændeovne
- Generelt 40-60% fjernvarme og naturgas i området

Luftkvalitets- målinger

Område 2



- Målinger i mindre by vest for København
- Villakvarter med naturgas (60-80%)
- Brændeovne anvendt i ca. en fjerdedel af husene

Overblik over luftkvalitetsmålinger

- Forhøjede niveauer af fine partikler (PM_{2.5}) målt i boligområder
- **Område 1**
 - 4,4 ±0,3 µg/m³ (6 vinteruger 2003/4)
- **Område 2**
 - 1.2±0,4 µg/m³ (4 vinteruger 2005)
- **Område 3**
 - ? (vinter 2006/7)



Desuden giver træfyring forhøjede niveauer af:

- Tjærestoffer (PAH)
 - i område 2: 11 ng/m³ mod 6 ng/m³ i baggrund
- Sod
- Ultrafine partikler
- Dioxiner
- Organiske sporstoffer fra brænderøg

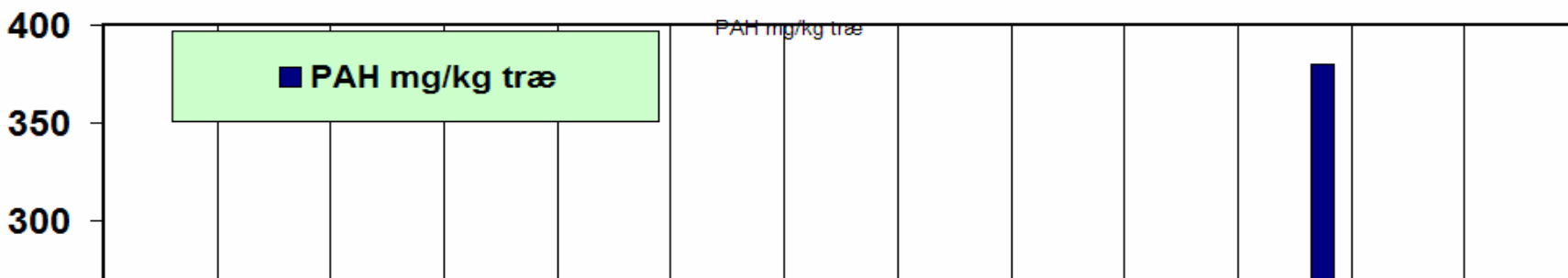


Røgprøver fra private hjem

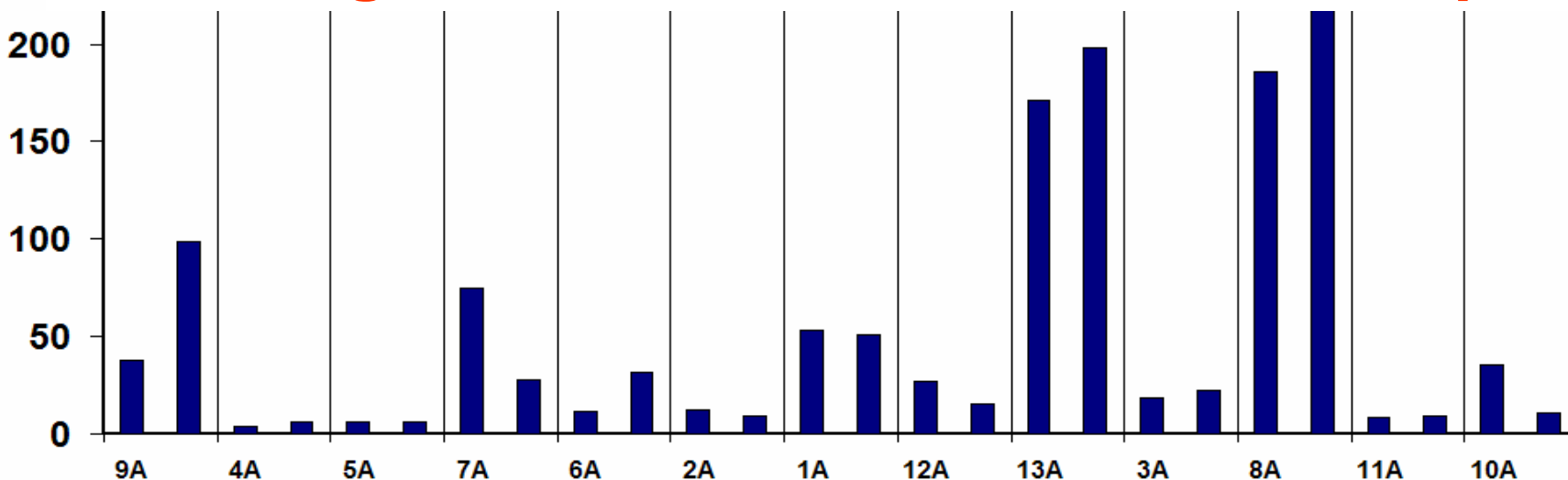
- **Indsamling af røgprøver (gas og partikler) direkte fra skorsten over en fyringscyklus**
- **Almindelig anvendelse af brændeovn eller -fyr.**
- **Projekt i samarbejde med Force Technology for Miljøstyrelsen**



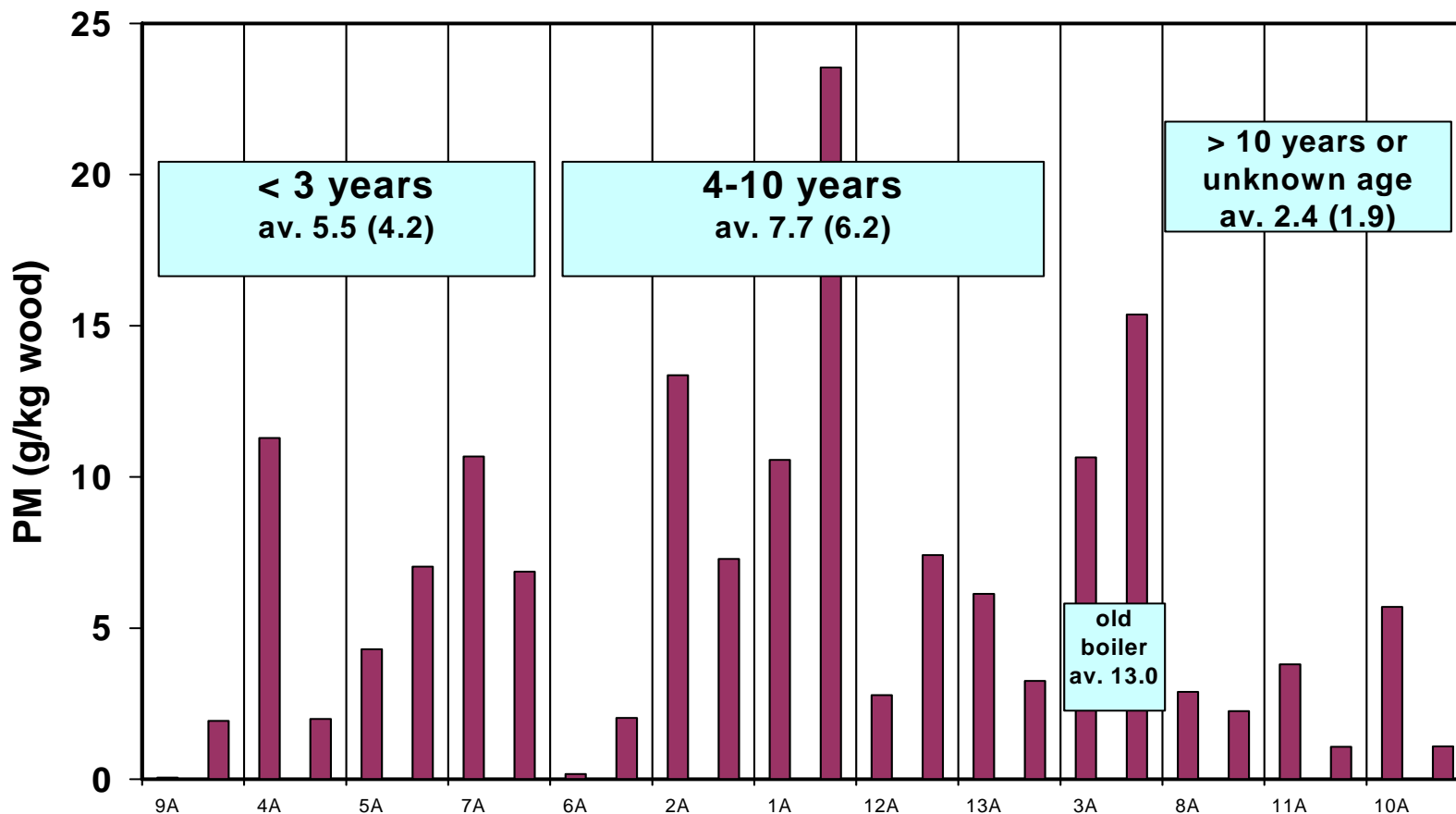
Tjærestoffer i brænderøg



To huse giver ca. 60% af det samlede udslip!



Partikler i brænderøg



DMU Arbejdsrapport nr. 235, 2007



AARHUS UNIVERSITET

Kemisk Institut

Marianne Glasius

11

Undersøgelser fra USA og NZ

TABLE 6
Woodsmoke in developed countries: A sample of studies

Location	Woodsmoke concentration	Source
Outdoors		
Santa Clara County, CA	42% of CMB	(Fairley, 1990)
Seattle, WA	49% of total PM _{2.5} mass	(Larson et al., 2004)
Atascadero, CA	Levoglucosan	(Manchester-Neesvig et al., 2003)
Atlanta, GA	11% of total PM _{2.5} mass	(Polissar et al., 2001)
Vermont	10–18% of PM _{2.5}	(Polissar et al., 2001)
Christchurch, New Zealand	90% of PM _{2.5} in winter	(McGowan et al., 2002)
Indoor/personal		
Seattle, WA; personal	62% of total PM _{2.5} mass	(Larson et al., 2004)
Seattle, WA; indoor	35% of total PM _{2.5} mass	(Larson et al., 2004)
Fort Defiance, AZ	Indoor PM ₁₀ dominated by woodstove smoke	(Robin et al., 1996)

Naeher et al., J. Inhalation Toxicology, 2006



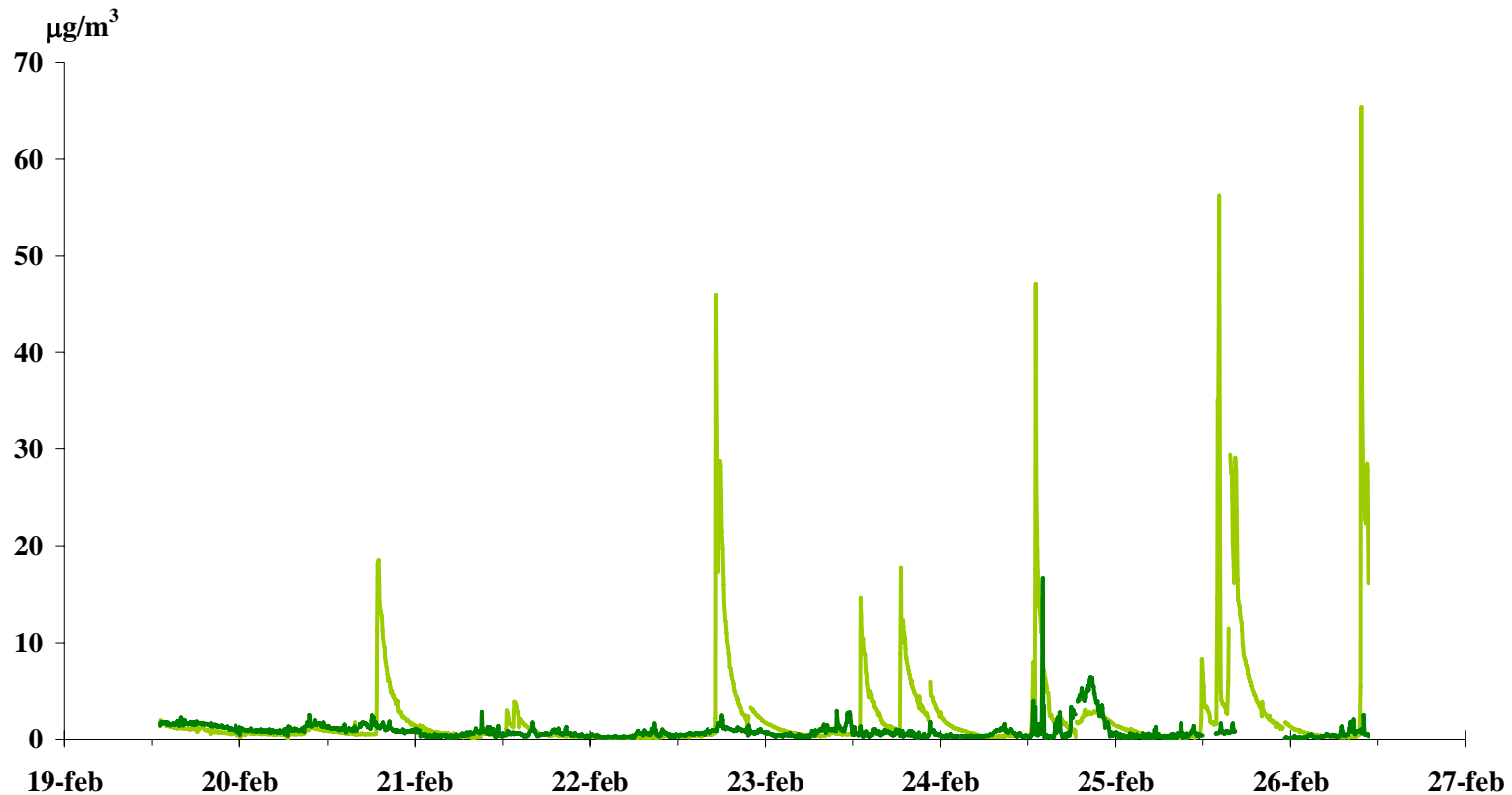
Eksposering

- Mindre bidrag til baggrundsforurening
- Udslip af partikler i områder hvor mennesker opholder sig længe
- Kan der ske indendørs eksposering
 - fra egen brændeovn (Molnar et al., 2005)
 - fra naboernes brændeovne?



Episodisk brænderøg (sod) indendørs ved optænding

Målekampagne II



Hovedpunkter

- Målinger viser forhøjede niveauer af partikler om vinteren i boligområder
- Store forskelle i emissioner af partikler, PAH og dioxin
- Partikler i udendørs luft trænger ind i huse – også partikler fra brændeovne
- Der er brug for mere viden om danskernes eksponering for brænderøg



Tak til

- Samarbejdspartnere fra DMU, Force, KU og AU.
- Miljøstyrelsen og Forskningsrådene (projekterne AIRPOLIFE og WOODUSE) for finansiering af målinger.





Tak fordi I lyttede!

- Yderligere information:
- www.dmu.dk
- Arbejdsrapport nr. 212 og 235 fra DMU
- Luftforurening med partikler i Danmark (Miljøstyrelsen miljøprojekt nr. 1021, 2005)
- Glasius et al., Atmospheric Environment, december 2006.

