



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Analys av metaller i endogena partiklar i utandningsluft som biomarkörer för svetsröksexponering

Göran Ljungkvist

Arbets- och miljömedicin

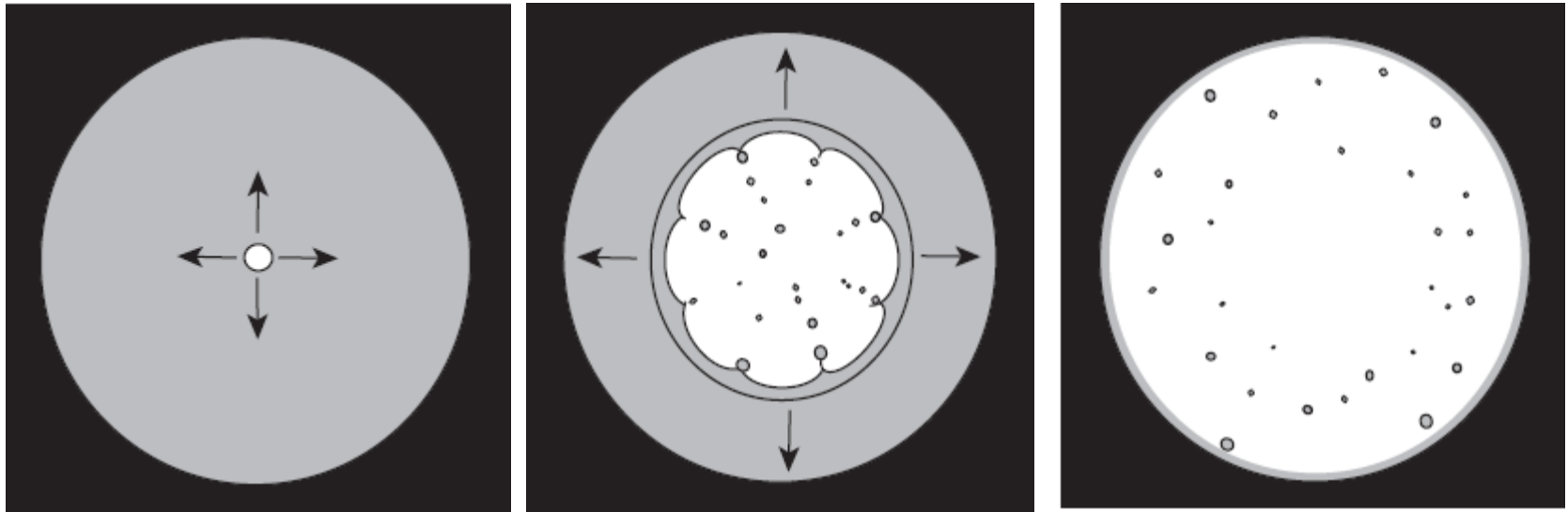
Sahlgrenska sjukhuset, Göteborg

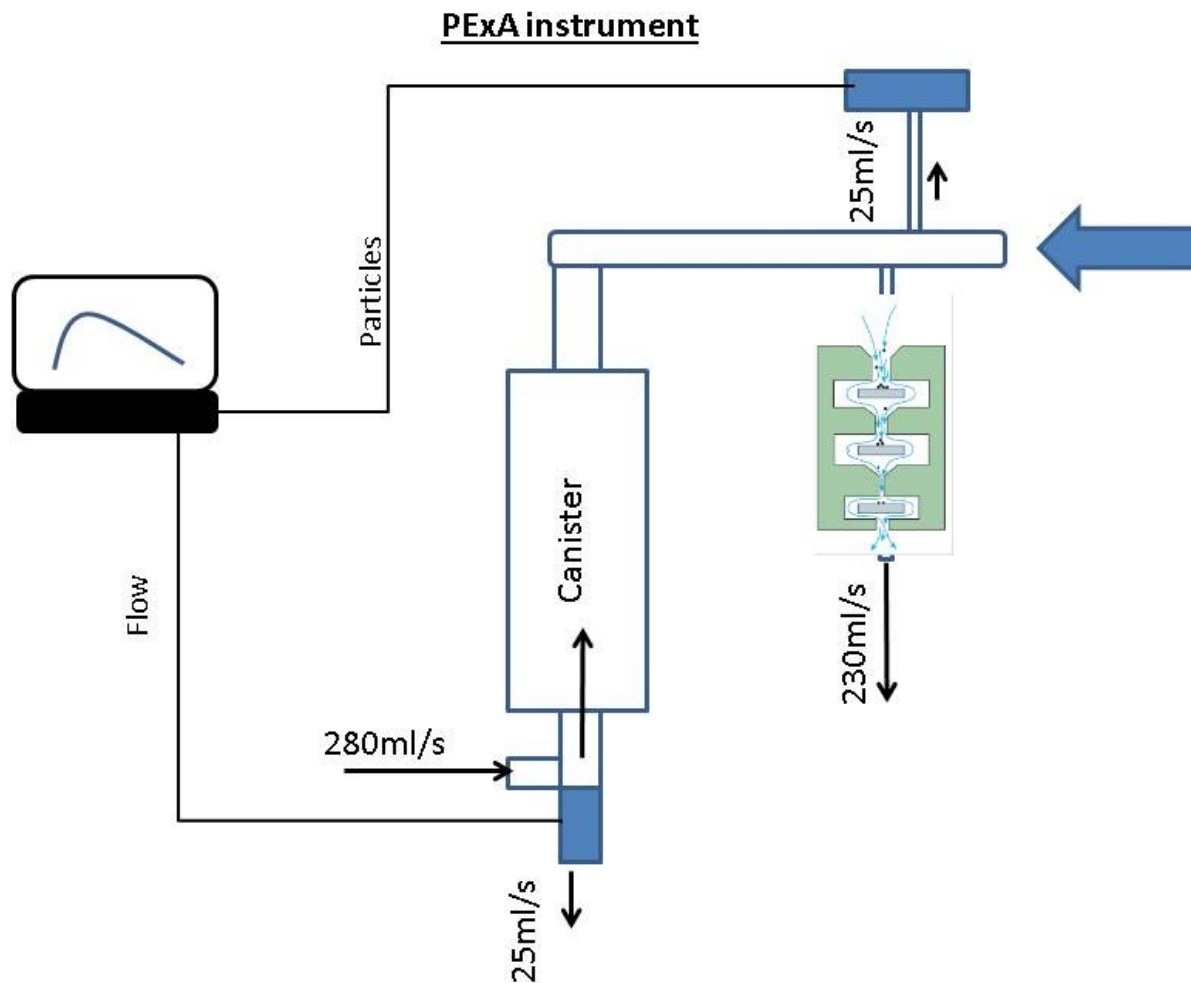
Sahlgrenska akademien

Disposition

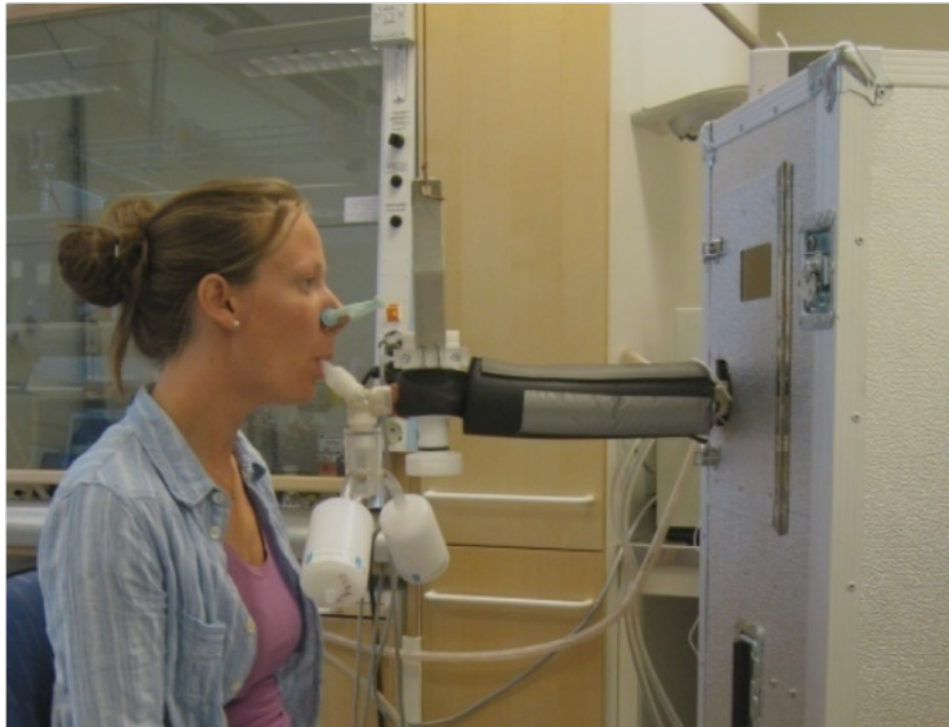
- Vad är endogena partiklar?
- Apparatur för insamling
- Varför metaller?
- Analysmetod och problem
- Experimentell exponering
- Fortsättning av projektet

Bildning av endogena partiklar; *Particles in Exhaled Air (PEx)*





Anna i andningstagen



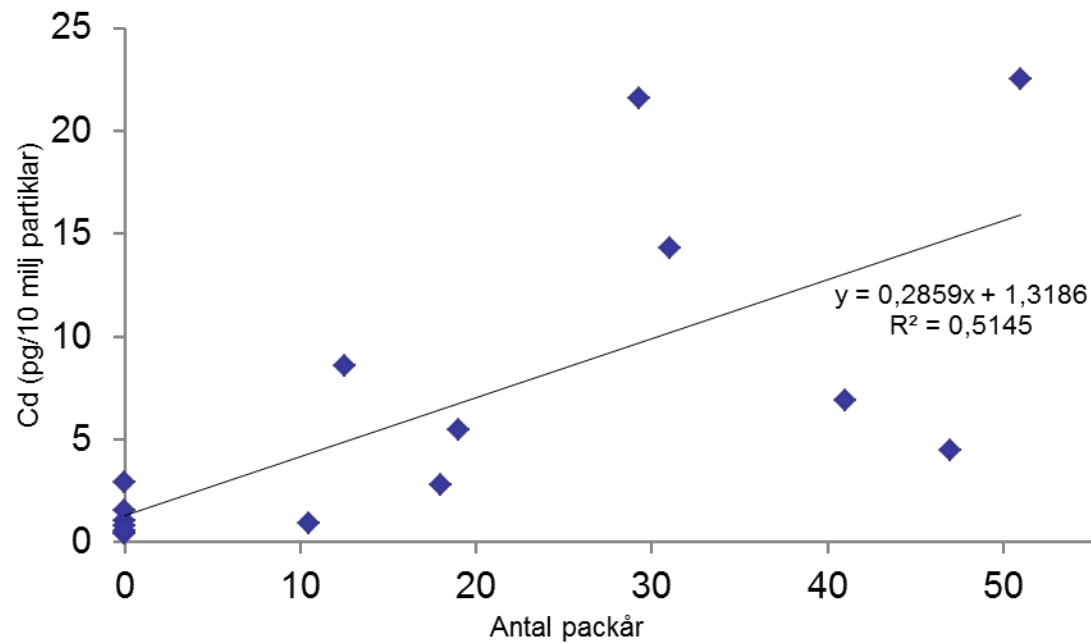
PEXA i koncentrat:

- Vi samlar av prov från distala luftvägarna
- Metoden är icke-invasiv
- Ingen (okontrollerad) utspädning av provet
- Partiklarna kommer från det vätskeskikt som täcker de små luftvägarna
- Icke-flyktiga ämnen transporteras som partiklar i en aerosol
- Vi räknar antal partiklar och kan analysera innehållet

Användningsområden:

- Analysera markörer för tidig luftvägspåverkan
- Följa effekten av medicinering
- Analysera markörer för exponering, exv metaller?

Kadmium i PEx hos rökare och icke-rökare som funktion av antalet skattade packår



Analys av partiklar från PEx: Transmissions elektron mikroskopi (TEM)

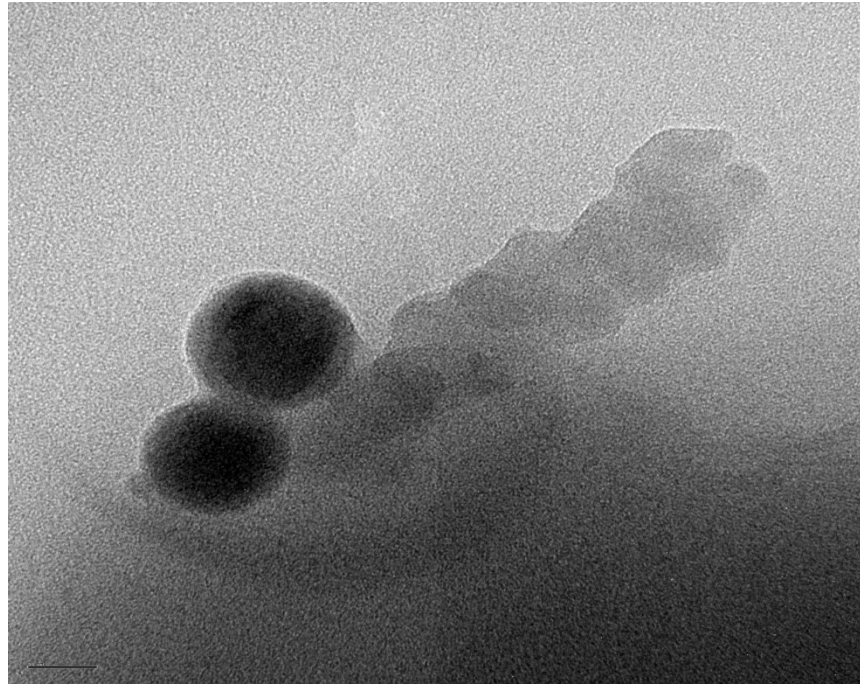


Fig 5. TEM-bild av del av PEx-prov, som visar en ca 140 nm lång agglomererad svetspartikel innehållande Mn och Fe (och O) tillsammans med två svarta runda partiklar innehållande P, Cl, Na, Ca, etc.

Metaller i PEx som exponeringsmarkörer:

- Speglar upptagen dos?
- Speglar kumulativ dos??
- Bättre biomarkör för mangan?

Analys av metaller i PEx

Uppsamling: Hydrofila PTFE-filter

Extraktion: 300 µL 2% HNO₃, 10 min ultraljud

Analys: ICP-MS

(Bredberg A. et al, *J. Anal. At. Spectrom.*, 2014, 29, 730-735)

Metod: Resultat och problem

- Kontaminering och bakgrund är problem!
- Kalibreringsområde: 0,03 – 150 ng/prov
- Detektionsgräns bestäms av bakgrund från filtren: Mangan 0,45 ng/prov, järn 7,8 ng/prov
- Extraktionsgrad: Mangan 88%, järn 80%

Experimentell exponering för svetsrök



- 9 försökspersoner 2 h i kammaren, under gränsvärdet
- PEx insamling vid tre tidpunkter; före, alldeles efter och 24 tim
- efter exponering

Resultat experimentell exponering

Subject	Before exposure		After exposure		24 hours after exposure	
	Mn (pg/L)	Fe (pg/L)	Mn (pg/L)	Fe (pg/L)	Mn (pg/L)	Fe (pg/L)
1	<LoD	<LoD	120	2600	<LoD	<LoD
2	<LoD	72	28	750	<LoD	<LoD
3	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD
4	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD
5	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD
6	<LoD	<LoD	560	19000	<LoD	<LoD
7	<LoD	250	30	1100	<LoD	<LoD
8	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD
9	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD

Antal partiklar per liter 4 000 – 45 000
Inomindividsvariation CV 13%

Fortsättning:

- Fortsätta metodutvecklingen för att minska bakgrund och minimera kontaminering
- Mäta på aktiva svetsare före och efter semestern samt efter exponering

Tack!

Göran Ljungkvist, Anna Bredberg, Fabian Taube,, Per Larsson, Ekaterina Mirgorodskaya, Anna-Carin Olin, Arbets- och miljömedicin, Sahlgrenska Akademin, GU

Niklas Forsgard, Klinisk kemi, Sahlgrenska Universitetssjukhuset.

Evert Ljungström
Atmosfärsvetenskap, Institutionen För kemi och molekylärbiologi, GU

Christina Isaxon, Anders Gudmunsson, Jacob Löndahl, Ergonomi och Aerosolteknologi, Institutionen för designvetenskaper, LTH