



ITM  
Department of Applied Environmental Science


## En miniprovtagare för svetsaerosol – placerad nära näsan/munnen – innanför svetssskärmen

Göran Lidén<sup>1</sup> & Jouni Surakka<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institutionen för tillämpad miljövetenskap,  
Stockholms universitet

<sup>2</sup> Arbetsmiljöverket, Solna

SYMF:s höstmöte 13-14 oktober 2010, Stockholm




ITM  
Department of Applied Environmental Science

## Bakgrunden Nya svenska gränsvärdet för mangan

- 100 µg/m<sup>3</sup> respirabelt damm & 200 µg/m<sup>3</sup> 'total'-damm
- Svetsare (huvudsakligen MIG) ansågs vara den grupp som huvudsakligen kunde utsättas för högre exponering
- Provtagning skall göras innanför moderna mer tättslutande svetssskärmar
  - svensk & internationell standard
- Utveckla en provtagare, provtagningsmetodik och analysmetodik för bärbar XRFS

SYMF:s höstmöte 13-14 oktober 2010, Stockholm

 ITM  
Department of Applied Environmental Science

## Miniprovtagaren för svetsaerosol (1)

- Modifierad 13 mm Swinnex filterhållare
  - Cellulosaesterfilter – Millipore SC eller SM (porstorlek 8 resp. 5µm), skattad filtreringseffektivitet: ~99.0% at 0.75 l/min
- Strippat professionellt headset-mikrofon
  - Möjligt för svetsaren att använda hörselskydd i örongången
  - Provtagaren sitter alltid rätt, vare sig svetskärmen är monterad eller ej, och vare sig den är i uppfällt eller nedfällt läge
- Personburen provtagningspump
  - Luftflöde ~0.75 l/min
  - Tål höga tryckfall – 10-25 kPa (1000-2500 mm VP)

SYMF:s höstmöte 13-14 oktober 2010, Stockholm

 ITM  
Department of Applied Environmental Science

## Miniprovtagaren för svetsaerosol (2)



SYMF:s höstmöte 13-14 oktober 2010, Stockholm

ITM  
Department of Applied Environmental Science

## Miniprovtagaren för svetsaerosol (3)

- Fyra kommersiella mikrofon-headset testades i utvecklingsprojektet
- Bättre headset-hållare designades för kommersiell tillverkning
- Headset-hållare och minisvetsprovtagare kommer att finnas att köpa från SKC Ltd från senhösten 2010



SYMF:s höstmöte 13-14 oktober 2010, Stockholm

ITM  
Department of Applied Environmental Science

## miniSvetsprovtagarens provtagningseffektivitet (1)

- Bestämdes med parallellprovtagning i stationär rigg på fem svetsverkstäder (mest MIG)
- Testades mot 25mm öppen filterkassett (FH25OF) och IOM-provtagare
- Riggen placerades nära svetsare som svetsade, slaggade eller slipade
- 2–4 körningar (2–8 h) per verkstad

SYMF:s höstmöte 13-14 oktober 2010, Stockholm





ITM  
Department of Applied Environmental Science

## Filtertryckfall efter provtagning med $0.80 \pm 0.05$ LPM

Tid [h]	Provtagen massa [mg]		Tryckfall [kPa]	
	1 mg/m <sup>3</sup>	5 mg/m <sup>3</sup>	1 mg/m <sup>3</sup>	5 mg/m <sup>3</sup>
4	0.18	0.90	2.0	10
6	0.27	1.4	3.0	15
8	0.36	1.8	4.1	20

Med ökande tryckfall under 8h provtagning klarar  
 SKC AirChek2000 @0.75 l/min:  $\leq 25$  kPa  
 Casella Apex @0.85 l/min:  $\leq 14$  kPa

SYMF:s höstmöte 13-14 oktober 2010, Stockholm

ITM  
Department of Applied Environmental Science

## Analytisk precision

- Vägning av MCE filter –  $s_{\text{vägn}} = 2 \mu\text{g}$
- Transportförluster av svetspartiklar deponerade i MCE filter [2  $\mu\text{g}$  - 1,5 mg] placerade i miniSvets-provtagaren –  $s_{\text{transp}} = 6 \mu\text{g}$
- Mangan från MIG-MAG (bärbar XRFS - kalibrerad mot ICP-MS)
  - $m_{\text{Mn}} = 20-70 \mu\text{g}$  –  $s_{\text{Mn}} = 6,5\%$
  - $m_{\text{Mn}} = 20-500 \mu\text{g}$  –  $s_{\text{Mn}} = 8,5\%$
  - 6 h provtagning vid gränsvärdet ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )  $\rightarrow m_{\text{Mn}} = 55 \mu\text{g}$

SYMF:s höstmöte 13-14 oktober 2010, Stockholm

ITM  
Department of Applied Environmental Science

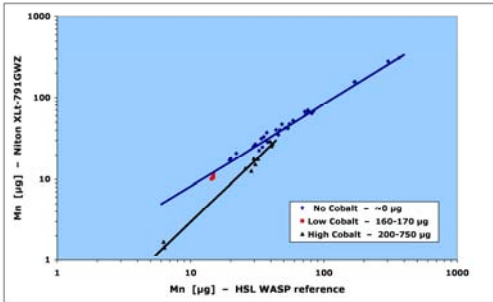
## Personburen provtagning (1)



SYM's höstmöte 13-14 oktober 2010, Stockholm

ITM  
Department of Applied Environmental Science

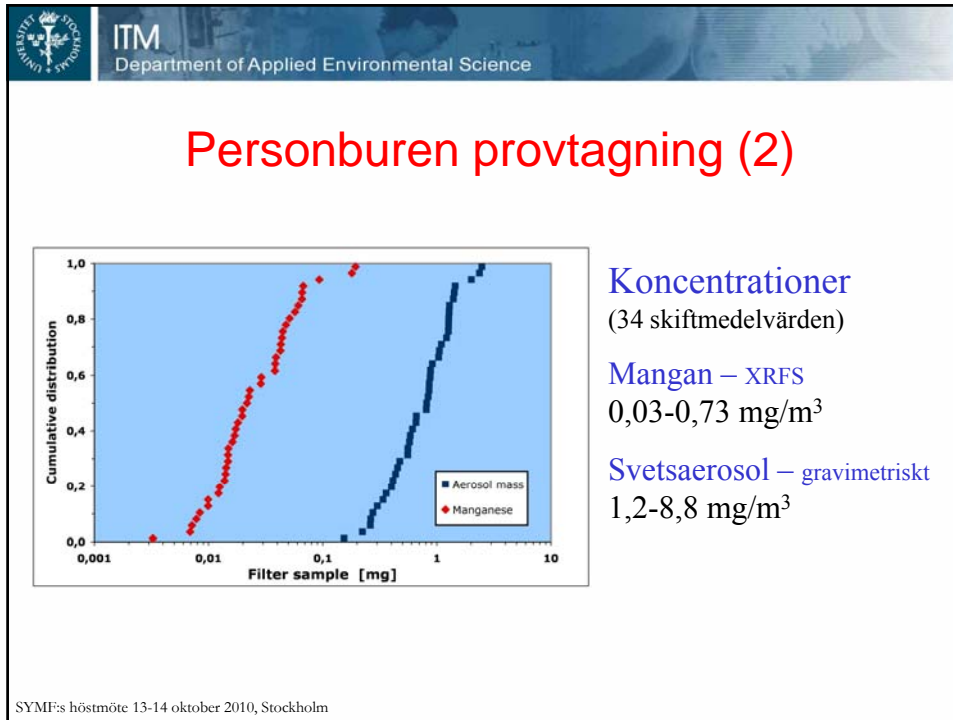
## Prestanda vid analys av Mn på 25 mm filter med bärbar XRFS – Interferens från/Absorption av andra element



**Niton XLt-791 GWZ**  
MIG/MAG  
systematiskt fel = +4%  $s = \sim 4\%$   
med Cr [WASP]  
systematiskt fel = -13%  $s = \sim 8\%$   
med mycket Co & Cr [WASP]  
Fungerar ej!

**Andra mer moderna instrument**  
Liten interferens från Co

SYM's höstmöte 13-14 oktober 2010, Stockholm




ITM  
Department of Applied Environmental Science

## Framtid

- Används av AV:s yrkeshygieniker
- HSL har testat miniSvetsprovtagaren med egen headset-hållare monterad på en andandes docka som ”svetsar”
- Uppfyller kraven i EN ISO 10882-1 (samt omnämns)
- Kommersiellt tillgänglig
- Vad kan man mer önska sig? – Miniprovtagare för
  - Inhalerbart damm?
  - Respirabelt damm?
  - Torakalt damm/ PM10?
  - PM2.5?
  - PM1?

SYM:s höstmöte 13-14 oktober 2010, Stockholm




ITM  
Department of Applied Environmental Science

## Sammanfattning

- miniSvetsprovtagaren kan placeras nära näsa/mun oberoende av arbetsuppgift eller om en svetssskärm används
- Provtagaren accepterades av svetsarna
- miniSvetsprovtagaren provtar inte inhalerbart damm (enligt provtagningskonventionen)
- Positivt systematiskt fel ( $\leq 15\%$ ) gentemot 25 mm 'totaldamm'-provtagare för luftburet mangan
- Negativt systematiskt fel ( $\leq 15\%$  [förutom i ett fall] – i snitt 5.6%) gentemot IOM-provtagaren (enbart filtret) för luftburet mangan  
=> Kan användas för att provta inhalerbart mangan vid svetsning
- SKC:s AirChek2000-pump klarar av även höga koncentrationer för en hel arbetsdag
- Analytiska precisionen är bra för vägning och XRFS-bestämning av Mn

SYMFi:s höstmöte 13-14 oktober 2010, Stockholm



ITM  
Department of Applied Environmental Science

## Publikation

Lidén & Surakka  
A Headset-Mounted Mini Sampler for Measuring  
Exposure to Welding Aerosol in the Breathing Zone  
*Ann. Occup. Hyg.* 53(2):99-116, 2009

SYMFi:s höstmöte 13-14 oktober 2010, Stockholm