



SP *your Science*

# Emissionsmäthandbok 2015

- Energiforsk rapport 2015:142

EMISSIONSMÄTHANDBOK 2015  
RAPPORT 2015:142

BRÄNSLEBRÄNSLA OCH KLIMATPRODUKTION

Energiforsk

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

The slide features the SP logo and the title 'Emissionsmäthandbok 2015'. Below the title is a list item 'Energiforsk rapport 2015:142'. On the right is a thumbnail of the report cover, which includes images of a forest, a storm, and a lightning bolt, along with the title 'EMISSIONSMÄTHANDBOK 2015' and 'RAPPORT 2015:142'. The Energiforsk logo is at the bottom right of the slide.



## CV Magnus Andreas Holmgren

- SP 2009-
  - Teknisk bedömare av luftlaboratorier
  - SIS TK 423 Luftkvalitet: Ordförande och områdesansvarig för AG 5 Utsläpp
  - Projektledare (skriver handböcker...)
  
- SwedPower / Vattenfall Power Consultant 2004-2009
- Carl Bro Energikonsult 2003-2004
  - Kvalitetsansvarig för ackrediterade luftlaboratorier
  - Projektledare för QAL2/AST, prestandaprov, konsultstöd vid införande av QAL3



## Värmeforsks Mäthandbok

- Utgåva 1 (augusti 1996)
- Utgåva 2 (maj 2000)
- Utgåva 3 (september 2005)
- **Emissionsmäthandbok 2015**
  - Energifc

**ELFORSK**

**värmeforsk**  
VÄRMETEKNISK FORSKNING OCH UTVICKLING

**SGC** Svenskt  
Gastekniskt  
Center AB

**FJÄRRSYN**





## Innehållsförteckning

▪ Kapitel 1	Allmänt om mätboken	Syfte
▪ Kapitel 2	Planering och förberedelser	Före mätning
▪ Kapitel 3	Praktiska råd för genomförande	Vid mätning
▪ Kapitel 4	EU-direktiv	Lagrum
▪ Kapitel 5	Metodbeskrivningar	75 % av boken
▪ Kapitel 6	Kvalitetssäkring av automatiska mätsystem	QAL2
▪ Kapitel 7	Mätosäkerhet	Teori + exempel
▪ Kapitel 8	Validering av alternativa mätmetoder	Alternativ till SRM



## Kapitel 1 Allmänt om mätboken (historisk utveckling)

- Kvalitetssäkring av mätningar i Värmeforsk-projekt
  - Allmän uppslagsbok
  - Metodreferenser för ackrediterade laboratorier
- EU-direktiv och EN-standards förändrar spelreglerna:
  - ~~Metodreferenser för ackrediterade laboratorier~~
  - Mycket har hänt sedan 2005...
- Idag:
  - "Tillräckliga" metodbeskrivningar, referenser till standarder
  - Komplement och vägledning till standarder, praktiska erfarenheter, exempel
  - Helhetsgrepp, samla information, mer lättillgänglig än standarder





## Kapitel 1 Allmänt om mätandboken

### Tillfälliga mätkampanjer

- Miljökontroller
- Besiktningsmätningar
- Utredningar
- Försök
- Forskningsprojekt

### Fast installerad mätutrustning

- Berörs översiktligt



## Kapitel 5 Metodbeskrivningar

### **4 grupper av metoder:**

#### ▪ **Haltbestämningar**

1. Instrumentell provtagning och analys
2. Våtkemisk provtagning
3. Gravimetriska metoder, isokinetisk provtagning

#### ▪ **Fysikaliska parametrar**

4. Flöde, temperatur, bränsleprov, askprov

## Instrument

- 5.1 Instrumentell provtagning och analys 18 sidor, generellt, provtagning, beräkningar
- 5.2 Koldioxid (CO<sub>2</sub>) och koloxid (CO) 7 sidor, specifika krav, alternativa metoder
- 5.3 Syrgas (O<sub>2</sub>)
- 5.4 Kväveoxider (NO/NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>)
- 5.5 Dikväveoxid (N<sub>2</sub>O)
- 5.6 Svaveldioxid (SO<sub>2</sub>), instrumentell metod
- 5.7 Vätesulfid (H<sub>2</sub>S)
- 5.8 Totalkolväte (TOC) och metan (CH<sub>4</sub>)
- 5.9 Totalkvicksilver (Hg), instrumentell metod



## Våtkemi

- 5.10 Våtkemisk provtagning 14 sidor, generellt, samtidig provtagning, jämförelser, beräkningar
- 5.11 Väteklorid (HCl) 8 sidor, specifika krav, genomförande, alternativa metoder
- 5.12 Vätefluorid (HF)
- 5.13 Svaveldioxid (SO<sub>2</sub>), våtkemisk metod
- 5.14 Svaveltrioxid (SO<sub>3</sub>)
- 5.15 Ammoniak (NH<sub>3</sub>)
- 5.16 Vätecyanid (HCN)
- 5.17 Totalkvicksilver (Hg), våtkemisk metod
- 5.18 Metaller (As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl och V)
- 5.19 PAH (polycykliska aromatiska kolväten)
- 5.20 Dioxiner och furaner + PCB
- 5.21 Andelen koldioxid (CO<sub>2</sub>) av biogent resp. fossilt ursprung



Tabell 5.10.2 Kemikalier vid våtkemisk provtagning.

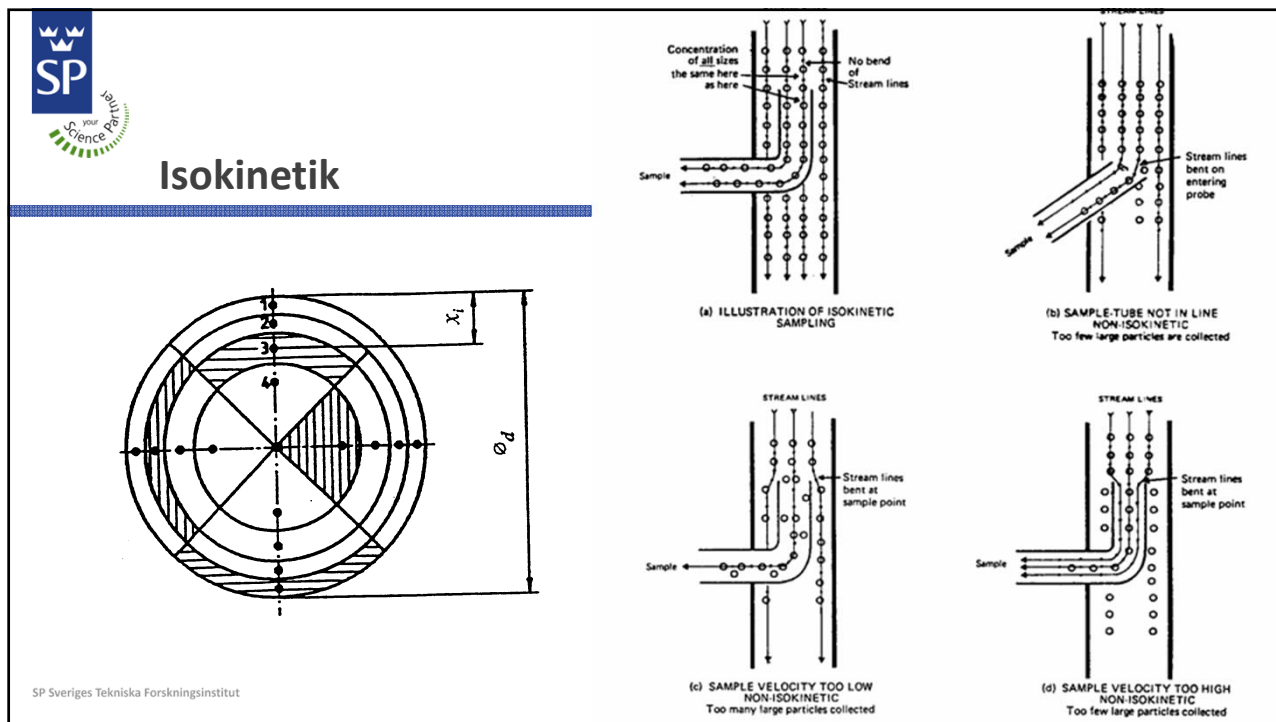
	Absorptionslösning	Sköljlösning för slangar	Sköljlösning för sond	Sköljlösning för absorptionsflaskor
HCl	Avjoniserat vatten	Avjoniserat vatten	-	Avjoniserat vatten
HF (+HCl/HBr)	0,1 M NaOH	Avjoniserat vatten	-	Avjoniserat vatten
SO <sub>2</sub> (+HCl)	0,3 % H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	0,3 % H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	-	0,3 % H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
SO <sub>2</sub> (hög konc)	3 % H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	3 % H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	-	3 % H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
NH <sub>3</sub>	0,005 M H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,005 M H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	-	0,005 M H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
HCN	0,5 M NaOH	0,5 M NaOH	-	0,5 M NaOH
Hg	Alternativ I 2 % KMnO <sub>4</sub> 10 % H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Alternativ I 3 % H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (el. 10 % HONH <sub>3</sub> Cl)	5 % HNO <sub>3</sub>	Alternativ I 3 % H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (el. 10 % HONH <sub>3</sub> Cl)
	Alternativ II 4 % K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> 20 % HNO <sub>3</sub>	Alternativ II 5 % HNO <sub>3</sub>		Alternativ II 5 % HNO <sub>3</sub>
Metaller	3,3 % HNO <sub>3</sub> 1,5 % H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	25 % HNO <sub>3</sub> (5 % HNO <sub>3</sub> *)	25 % HNO <sub>3</sub> (5 % HNO <sub>3</sub> *)	5 % HNO <sub>3</sub>

\* Av arbetsmiljösökäl rekommenderas 5 % HNO<sub>3</sub> som sköljlösning, kravet i referensmetoden är 25 % HNO<sub>3</sub> (se kapitel 5.18)

## Stoft och fukt

- 5.22 Gravimetriska metoder, isokinetisk provtagning
- 5.23 Stofthalt, manuell gravimetrisk metod
- 5.24 Stofthalt, instrumentell metod
- 5.25 PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>
- 5.26 Fukthalt, manuell gravimetrisk metod





**Tabell 5.22.1 Metodbeskrivningar gravimetriska metoder & isokinetisk provtagning.**

Kapitel	Titel	Gravimetrisk	Isokinetisk
5.11 - 5.16	Våtkemiska metoder		(X)*
5.17	Totalkvicksilver (Hg), våtkemisk metod		X
5.18	Metaller		X
5.19	PAH (polycykliska aromatiska kolväten)		X
5.20	Dioxiner och furaner + PCB		X
5.23	Stofthalt, manuell gravimetrisk metod	X	X
5.25	PM10 & PM2.5	X	X
5.26	Fukthalt, manuell gravimetrisk metod	X	

\* Isokinetisk provtagning krävs i vissa fall, se kapitel 5.10 samt respektive metodkapitel.

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

**SP** your Science

**Human hair**  
50-70 microns in diameter

**Fine beach sand**  
90 microns in diameter

**PM2.5**  
Combustion particles, organic compounds, metals, etc.  
<2.5 microns in diameter

**PM10**  
Dust, pollen, mould, etc.  
<10 microns in diameter

nasal cavity  
nostril  
throat  
larynx  
trachea  
rib  
alveoli  
intercostal muscle  
bronchioles  
alveolar cavity  
left lung of 2 lobes  
diaphragm

> PM<sub>10</sub>

PM<sub>10-2.5</sub>

PM<sub>2.5</sub>

RESPIRATORY SYSTEM

Source: US EPA

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

15

**SP** your Science

## Fysikaliska parametrar

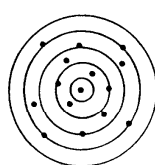
- 5.27 Rökgasflöde, mätning
- 5.28 Rökgasflöde, beräkning
- 5.29 Rök Gastemperatur
- 5.30 Eldstadstemperatur
- 5.31 Bränsleprover
- 5.32 Askprover

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

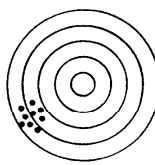


## Kapitel 7 Mätosäkerhet

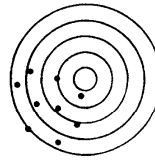
### Teori



Stora tillfälliga fel

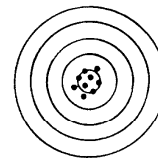


Litet tillfälligt fel



Stort tillfälligt fel

Stort systematiskt fel



Litet tillfälligt fel

Litet systematiskt fel

### Exempel

- 5 st beräkningsexempel

## Utbildning

- SP planerar för en utbildning i mäthandbokens innehåll till hösten

The image is a collage of various scenes. In the top left, there is a logo for 'SP your Science' featuring a crown and a circular graphic. In the top right, there is a small graphic of colored squares. The main body of the collage includes: a person looking through a microscope; a close-up of a baby's face; a woman in a field of yellow flowers; and a modern city building. A semi-transparent grey box with the text 'Tack för uppmärksamheten!' is overlaid on the collage. In the bottom right corner, there is a logo for 'RISE INSTITUTES'.

SP your Science

Tack för uppmärksamheten!

RISE INSTITUTES

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut