

# Melstøv – Yrkeseksponering i Norge, prøvetakings- og analysemetoder

**Wijnand Eduard**

NYFs digitale vårkonferanse 2. juni 2021

# Hva består melstøv av?

## Typisk sammensetning av hvetemel

- Karbohydrater 85%
- Fett 2%
- Protein 14%
  - Allergener mest proteiner, ofte enzymer

[https://en.wikipedia.org/wiki/Wheat\\_flour](https://en.wikipedia.org/wiki/Wheat_flour)

# Helseeffekter av melstøv - bakerier

- allergisk rhinitt (betennelse i neseslimhinnen)
- astma

## Tilskrives allergener i mel

- korn - mange ulike allergener er identifisert
- lagermidd - spesielt i ekskrementer
- tilsatte enzymer - e.g.  $\alpha$ -amylase (fra sopp)

Houba et al (1998). Am J Ind Med 34:529–546 (1998)  
Brisman (2002) Occup Environ Med 2002;59:498–502  
Storaas (2008). Bakers rhinitis. PhD avhandling UiB

# Eksponeringskarakterisering i bakerier - momenter

- Måling av allergener ville blitt meget omfattende og vanskelig å interpretere
- Allergener fra korn er korrelert med melstøv
- Ingen metode for spesifikk bestemmelse av mel i støvprøver
- Kvalitativ vurdering av andel mel støvprøver; vurder andre komponenter som sukker, gjær, egg, krydder, salt, stekeos
- Melstøveksponering målt ved gravimetri viser klare sammenhenger med allergiske effekter i epidemiologiske undersøkelser i bakerier
- Allergener fra midd og tilsatte enzymer er lite korrelert med melstøv og bør vurderes/måles separat

# Hvilken aerosolfraksjon bør måles?

- I overvåking av melstøv i arbeidsmiljø: inhalerbar aerosolfraksjon
  - spesifisert i grenseverdien
  - helseeffekter i de øvre og nedre luftveiene
- I epidemiologiske undersøkelser av
  - astma: torakal fraksjon
  - rhinitt: inhalerbar fraksjon eller ekstratorakal fraksjon

# Grenseverdier for melstøv

inhalerbar fraksjon, mg/m<sup>3</sup>

## Offisielle verdier

Norge (2000)

3

Sverige

3

Storbritannia

10

Nederland (2020)

1,2

## Anbefalte verdier

ACGIH

0,5

Arbeidstilsynets opprinnelige anbefaling

1

*Houba et al (1998) Am J Resp Crit Care Med 158:1499-1503  
fant et effektnivå for sensibilisering på 0,5 mg/m<sup>3</sup>*

# Hvilken prøvetakingsmetode?

Hvilken kassett/prøvetaker prøvetar best inhalerbar støv?

# Hvilken prøvetakingsmetode bør anvendes?

- Ulike studier i laboratoriet viser betydelige og varierende forskjeller mellom prøvetakere – se foredraget til Nils Petter
- STAMI utførte en felttest med ulike prøvetakere for mer realistisk å kunne sammenligne måleresultater (Kruse & Eduard (2004). Prøvetaking av inhalerbart melstøv. STAMI-rapport 5(1). Kruse & Eduard (2009). Arbete och Hälsa 43(5) pp)



# 4 kassetter ble sammenlignet ved parallell prøvetaking



GSP/CIS

Gesamtstaub probenahme / Conical Inhalable Sampler

IOM

Institute of Occupational Medicine sampler

SAK

standard aerosolkassett (elektrisk ledende pga statisk ladning)

PAS6

Personal Aerosol Sampler

# Valg av referanse kassett

- Siden det er usikkert hvilken prøvetaker måler inhalerbar aerosol riktig, ble målemetoden brukt i den mest relevante undersøkelsen valgt som referanse:
  - Arbeidstilsynet har basert grenseverdien for melstøv på Houba et al (1998) som brukte PAS6 kassetten



# Resultater feltforsøk

Kassett	Ratio kassett/PAS6	
	AM*	SD
GSP	1,35	0,54
IOM	1,79	0,72
standard aerosol kassett	0,67	0,17
PAS6 referanse	1	--

\*(N=25-27 i 2 bakerier, 2 ekstreme verdier utelatt)

# Ad kassetvalg

- PAS6 kassetten er kommersielt tilgjengelig fra Nederland (BAsystemen) og finnes på STAMI
- Andre kassetter enn PAS6 kan brukes og resultatene omregnes
- Ratioene gjelder kun for bakerier og de undersøkte arbeidsoppgaver
- Usikkerheten i omregningsfaktoren er betydelig, spesielt for IOM og GSP

# Eksposering i norske bakerier

JOURNAL OF OCCUPATIONAL AND ENVIRONMENTAL HYGIENE  
2017, VOL. 14, NO. 2, 81–91  
<http://dx.doi.org/10.1080/15459624.2016.1225156>



Taylor & Francis  
Taylor & Francis Group

## Bakers' exposure to flour dust

Jorunn Kirkeleit<sup>a,b</sup>, Bjørg Eli Hollund<sup>a,b</sup>, Trond Riise<sup>c</sup>, Wijnand Eduard<sup>d</sup>, Magne Bråtveit<sup>a,c</sup>, and Torgeir Storaas<sup>a</sup>

# Eksposering i norske bakerier (N=7)

Variabel	Inhalerbart støv, mg/m <sup>3</sup> (N=107)		Torakalt støv, mg/m <sup>3</sup> (N=61)		% torakalt
	GM	GSD	GM	GSD	
Alle bakerier	2,6	2,1	0,33	1,9	15
industribakeri	1,8	2,3	0,41	1,9	17
håndverkbakeri	2,3	1,7	0,30	1,8	15
lefsebakeri	2,5	1,5	0,21	1,5	10
Oppgaver					
deigblanding	2,2	2,0	0,32	2,0	14
deigforming	2,3	2,0	0,47	1,5	17
håndverkbaker (alt)	2,3	1,7	0,32	1,9	15
steking	0,36	1,6	0,06	--	--

**29% > 3 mg/m<sup>3</sup>**

**15% < 1 mg/m<sup>3</sup>**

# Eksposering i norske bakerier

Variabel	Inhalerbart støv, mg/m <sup>3</sup> , (N=107)		Torakalt støv, mg/m <sup>3</sup> , (N=61)		% torakalt
	GM	GSD	GM	GSD	
Alle bakerier	2,6	2,1	0,33	1,9	15
industribakeri	1,8	2,3	0,41	1,9	17
håndverkbakeri	2,3	1,7	0,30	1,8	15
lefsebakeri	2,5	1,5	0,21	1,5	10
Oppgaver					
deigblanding	2,2	2,0	0,32	2,0	14
deigforming	2,3	2,0	0,47	1,5	17
håndverkbaker (alt)	2,3	1,7	0,32	1,9	15
steking	0,36	1,6	0,06	--	--

- Små forskjeller i eksponering mellom type bakeri

# Eksposering i norske bakerier

Variabel	Inhalerbart støv, mg/m <sup>3</sup> , (N=107)		Torakalt støv, mg/m <sup>3</sup> , (N=61)		
	GM	GSD	GM	GSD	% torakalt
Alle bakerier	2,6	2,1	0,33	1,9	15
industribakeri	1,8	2,3	0,41	1,9	17
håndverkbakeri	2,3	1,7	0,30	1,8	15
lefsebakeri	2,5	1,5	0,21	1,5	10
Oppgaver					
deigblanding	2,2	2,0	0,32	2,0	14
deigforming	2,3	2,0	0,47	1,5	17
håndverkbaker (alt)	2,3	1,7	0,32	1,9	15
steking	0,36	1,6	0,06	--	--

- Små forskjeller i eksponering mellom oppgaver unntatt steking
- Økning i torakalt støv med produksjonsvolum



# Eksposering i norske bakerier

Variabel	Inhalerbart støv, mg/m <sup>3</sup> , (N=107)		Torakalt støv, mg/m <sup>3</sup> , (N=61)		
	GM	GSD	GM	GSD	% torakalt
Alle bakerier	2,6	2,1	0,33	1,9	15
industribakeri	1,8	2,3	0,41	1,9	17
håndverkbakeri	2,3	1,7	0,30	1,8	15
lefsebakeri	2,5	1,5	0,21	1,5	10
Oppgaver					
deigblanding	2,2	2,0	0,32	2,0	14
deigforming	2,3	2,0	0,47	1,5	17
håndverkbaker (alt)	2,3	1,7	0,32	1,9	15
steking	0,36	1,6	0,06	--	--

- Andelen torakalt støv er lavt og varierer lite

# Bakerprosjektet 1999-2001 UiB

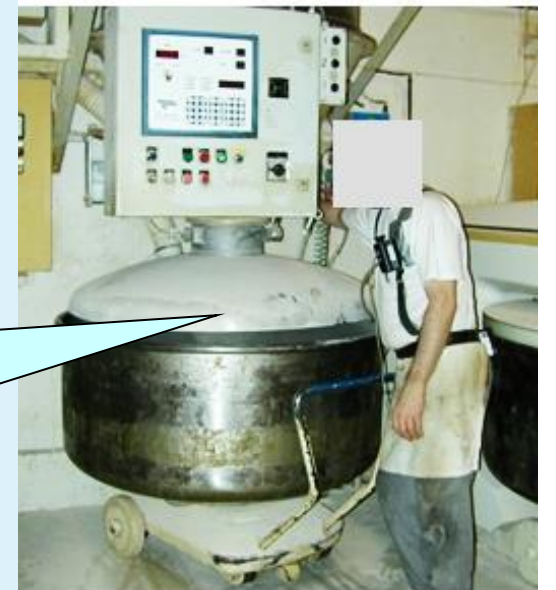
Laila Årdal, Torgeir Storaas, Ågot Irgens

- Direktevisende støvmåling med Respicon (lånt fra STAMI)
- 10 bakerier
- Kontinuerlig observasjon av arbeidsoppgaver
- Fokus på støvlukk på deigblandere

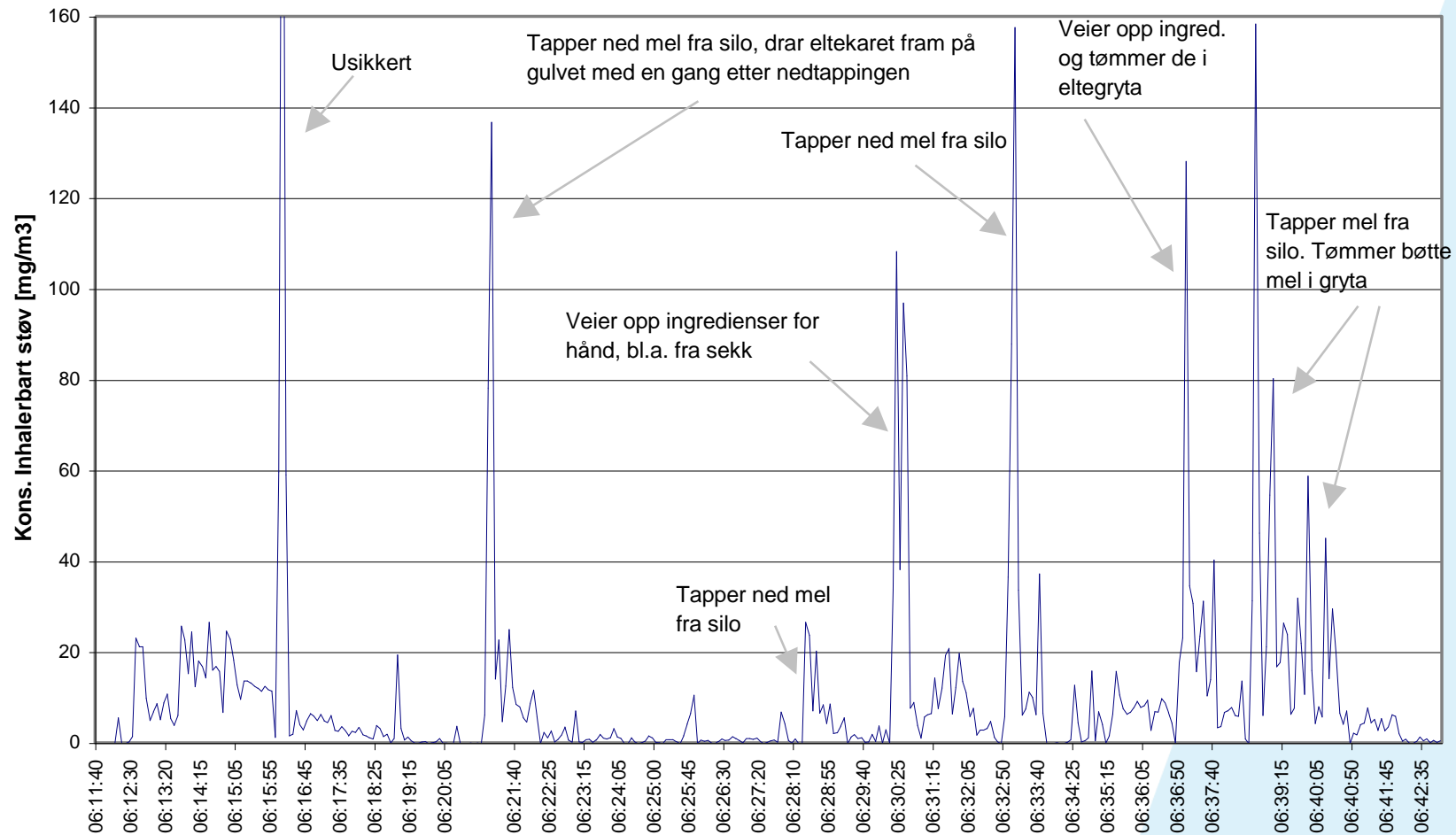


uten støvlukk  
4 bakerier

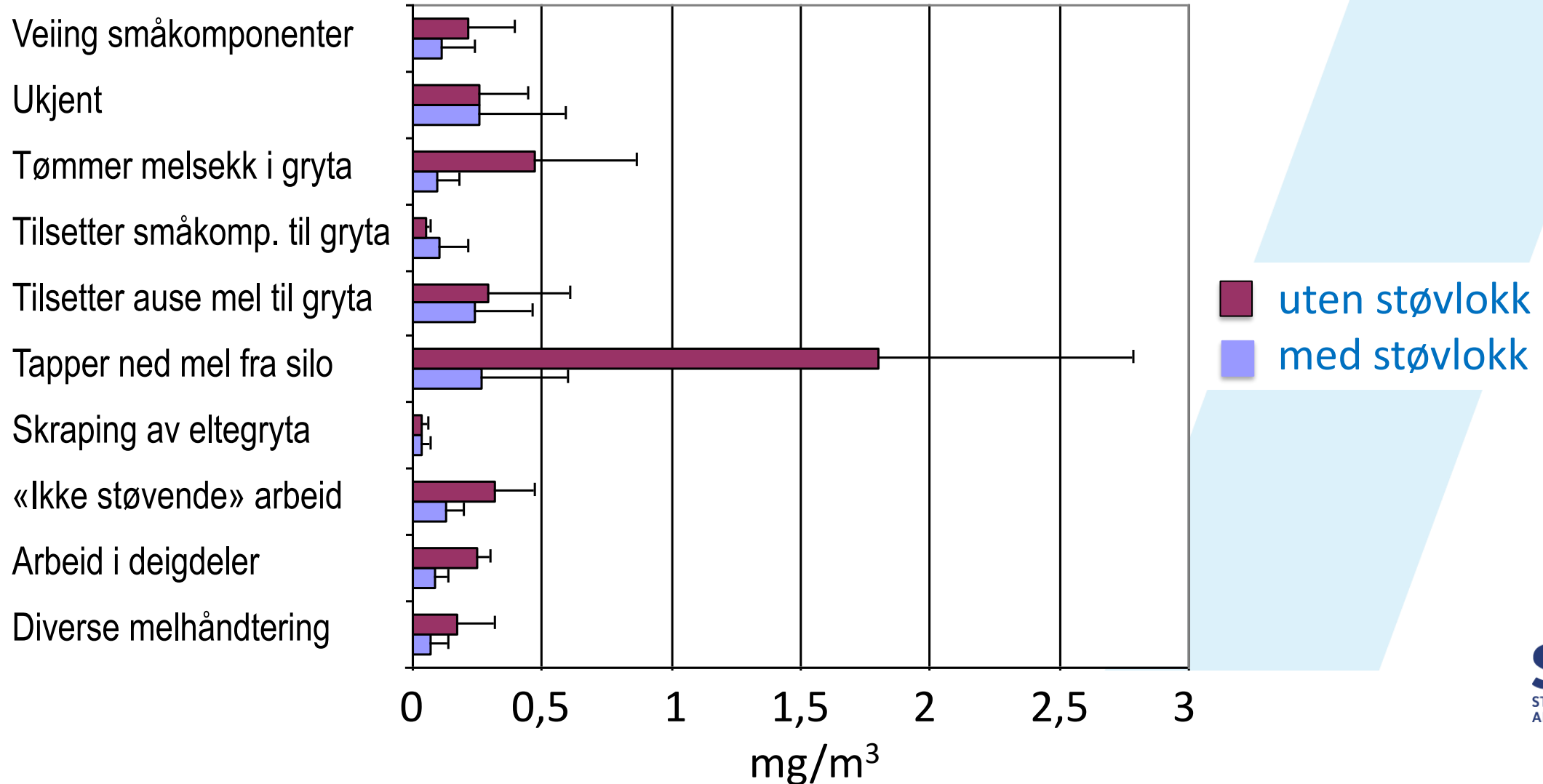
med støvlukk –  
varierende "kvalitet"  
6 bakerier



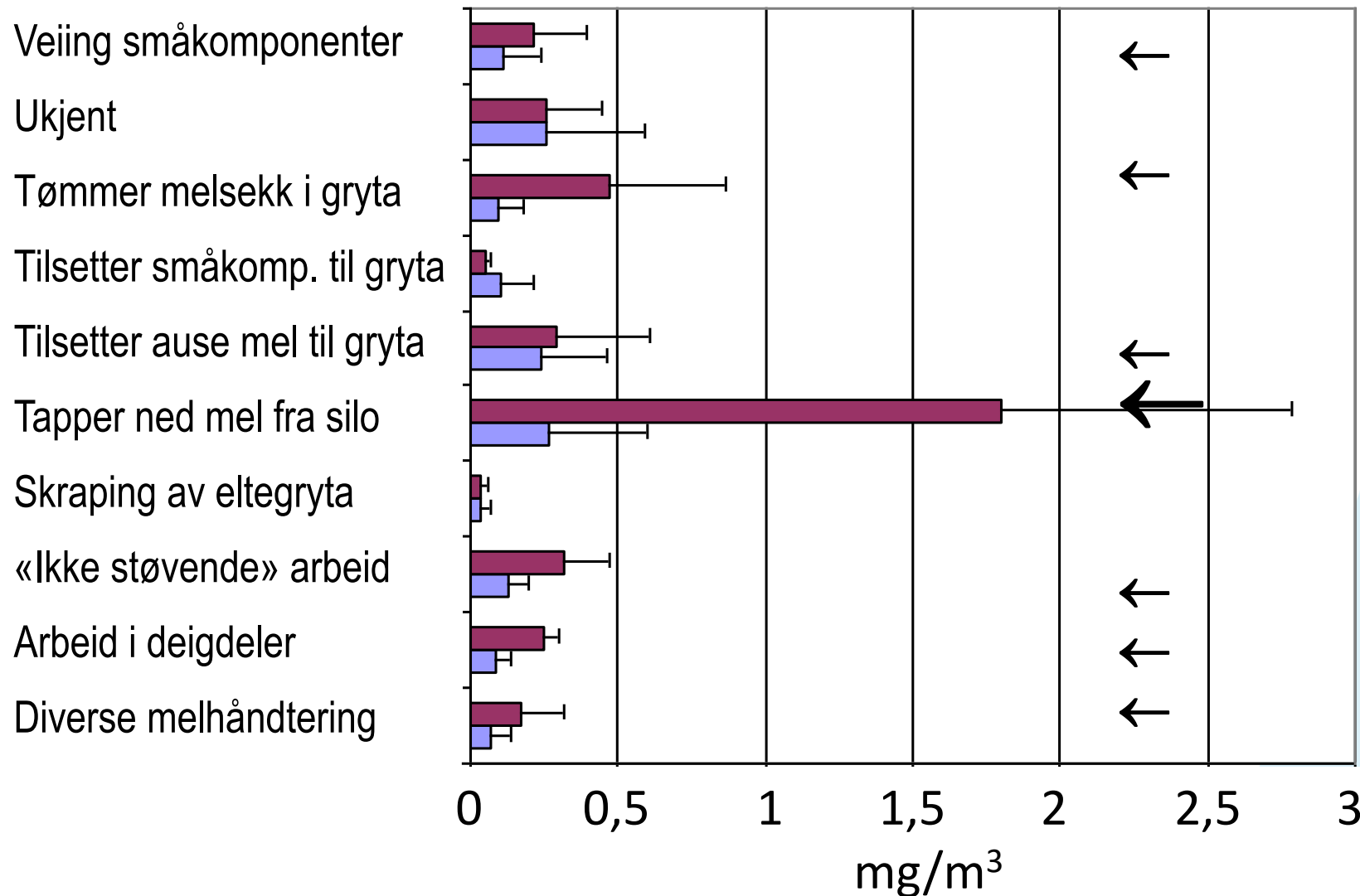
# Bakerprosjektet 1999-2001 UiB



# Bakerprosjektet 1999-2001 UiB



# Bakerprosjektet 1999-2001 UiB



Bruk av støvlokk reduserer eksponeringen også ved andre oppgaver!

■ uten støvlokk  
■ med støvlokk

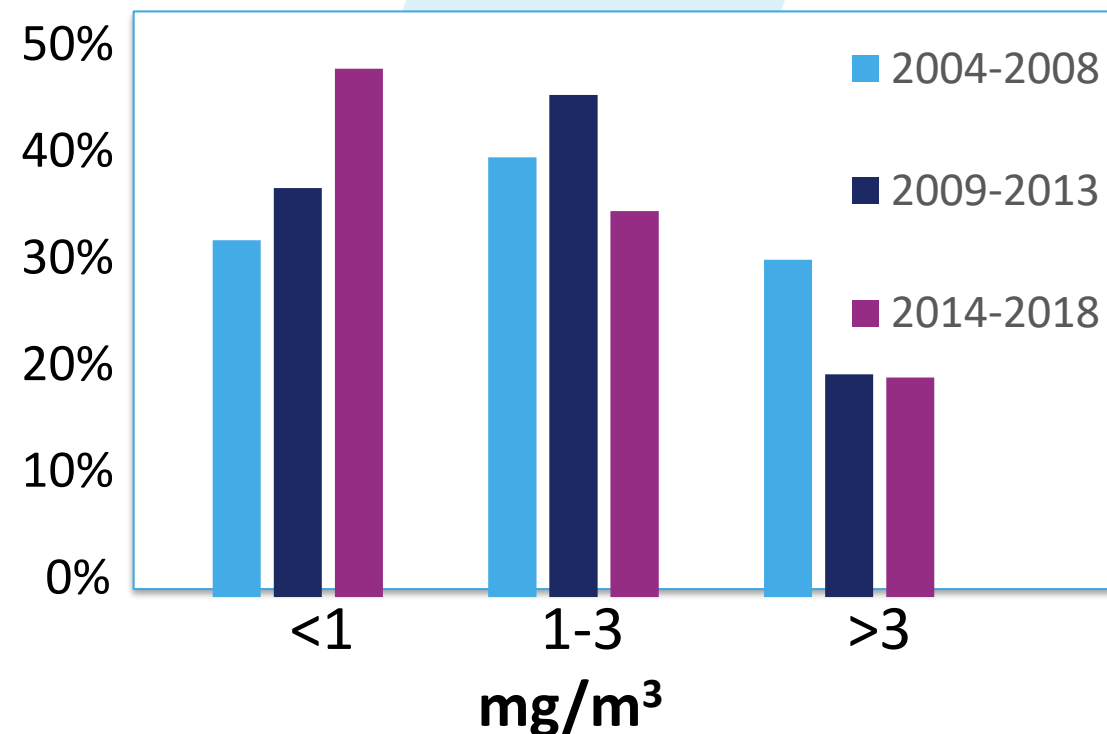
# Eksponering registrert i EXPO

- den nasjonale databasen for kjemisk eksponering (Ragnhild Beate Strand Østrem)

## Næring 10.710 Produksjon av brød og ferske konditorvarer

- 1481 Personbårne prøver
- 140 Bakerier
- Prøver tatt med PAS6 kassett
- Prøvetakingstid > 4t.
- Verdier < bestemmelsesgrensen (BG)satt til BG/2
- 2 prøver < BG i 2004-9 og 28 prøver i 2010-2018

Periode	N	Eksponering, mg/m <sup>3</sup>	
		Median (50%il)	AM
2004-2009	522	1,6	3,3
2010-2018	959	1,3	3,2
2004-2018	1481	1,4	3,2



# Konklusjoner

- Grenseverdien for melstøv i Norge er høy og beskytter ikke mot sensibilisering
- Vurder resultater helst i forhold til  $1 \text{ mg/m}^3$
- PAS6 kassetten anbefales
- Resultater fra målinger med andre kassetter kan regnes om med tap av presisjon
- Eksponering for melstøv i norske bakerier:
  - høy i forhold til grenseverdien
  - viser avtagende trend 2004-2018
- Bruk av lokk på deigbollen m/u avsug reduserer eksponering ved deigblanding og flere andre arbeidsoppgaver

**STAMI**  
**STATENS**  
**ARBEIDSMILJØINSTITUTT**