



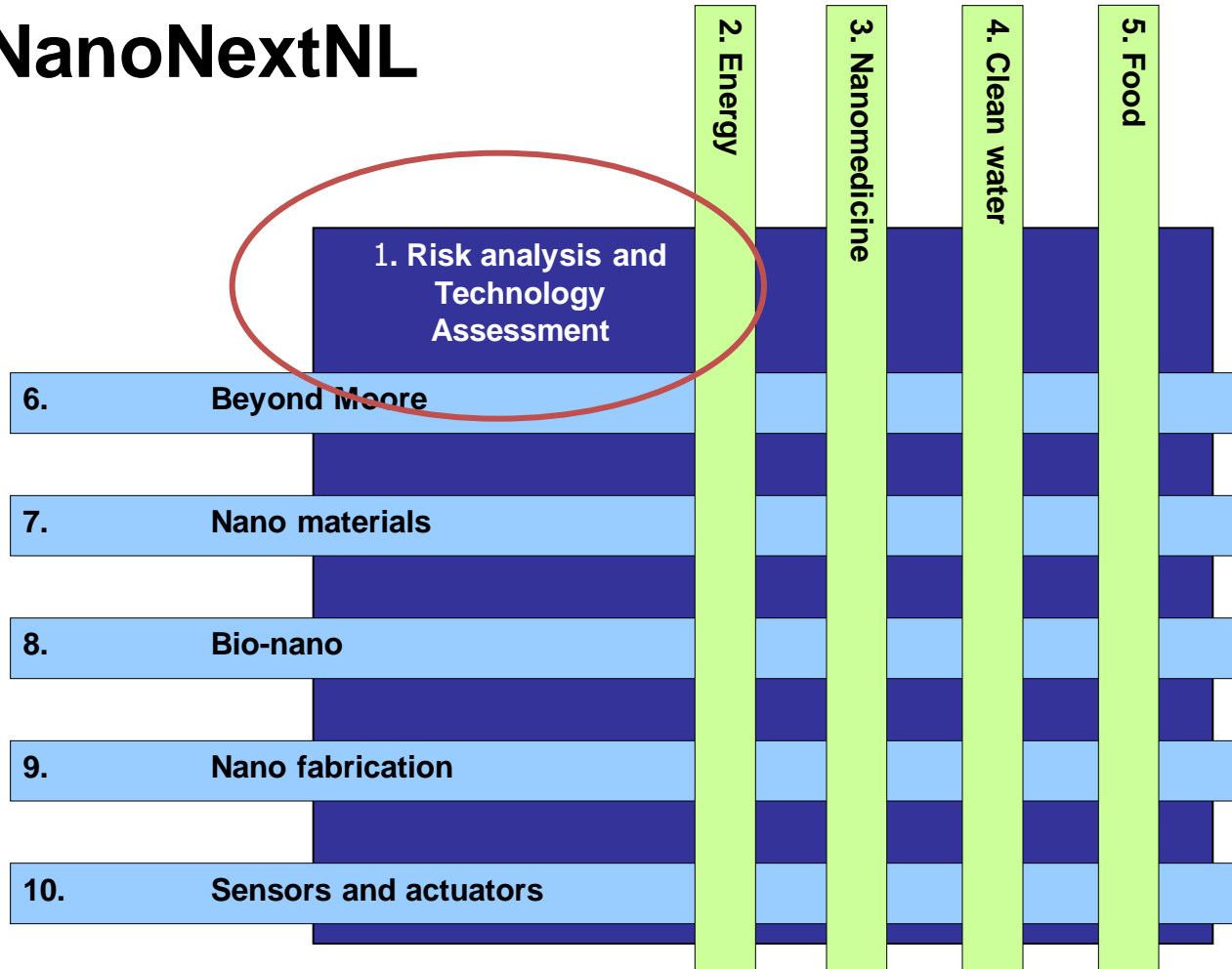
# Meten van blootstelling aan MNO

## NanoNextNL





# NanoNextNL



Looptijd: 4 jaar  
> 125 partners

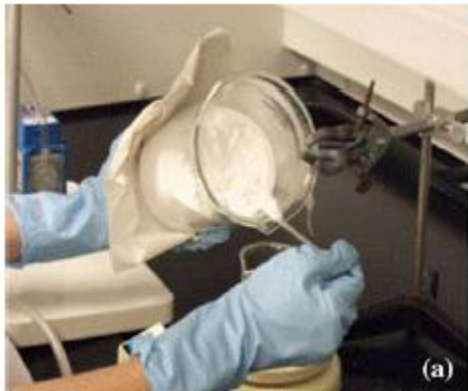


# Risk Analysis and Technology Assessment

› Human health risks

Project 3: Exposure

› Environmental risks





# NanoNextNL Human Health Risks – project 3

- › WP1: Project coordination and management
- › WP2: Identification of typical worker and consumer exposure scenarios across the life cycle
- › WP3: Experimental studies
- › WP4: Sampling strategy
- › WP5: Exposure surveys
- › WP6: Statistical analyses
- › WP7: Implementation of results in existing exposure models for consumers
- › WP8: Implementation of results in existing exposure models for workers
- › WP9: Web-based exposure libraries

Consortium: TNO, IVAM, RIVM, IRAS, Hogeschool Zuyd, Philips, BECO



## Blootstelling meten

### › Traditioneel...

- Meten massa concentratie (bijv. mg/m<sup>3</sup>)

### › Niet geschikt voor meten nanodeeltjes, omdat...

- Massa concentratie niet de juiste eenheid (kleine deeltjes dragen nauwelijks bij aan de massa);

### › Relevantere maten zouden kunnen zijn

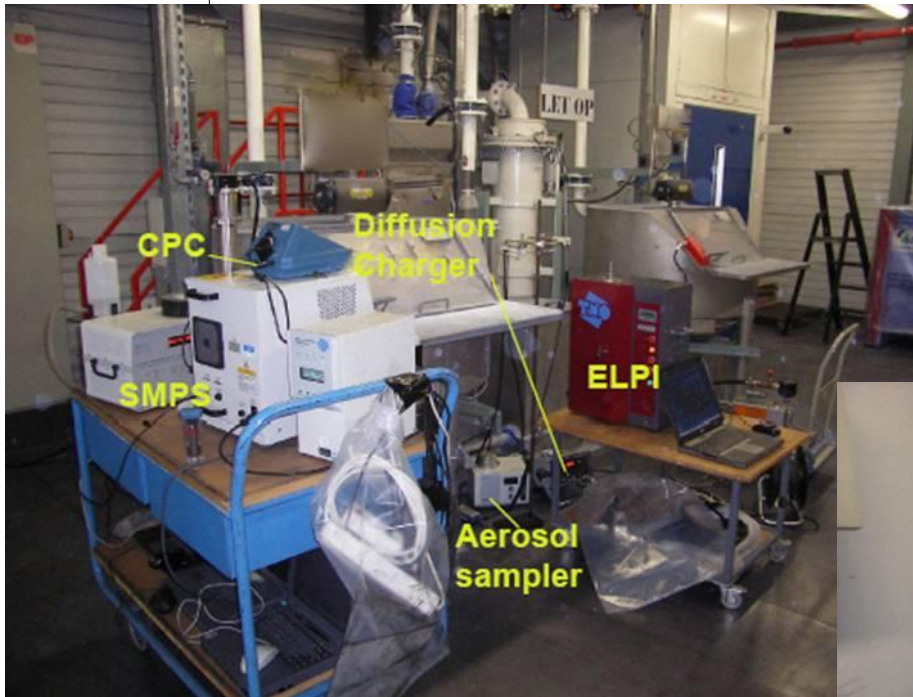
- Deeltjes aantallen
- Oppervlakte concentratie
- Deeltjesgrootte verdeling
- Vorm, morfologie
- Toch massa (in verschillende fracties).....?

### › Voor nano niet één passende meetmethodiek





# Meetstrategie (EU NANOSH)



› Combinatie van meetinstrumenten



# Meetstrategie

- › Meten van deeltjes aantallen in de werkruimte (NanoTracer & NPS500)
  - › Ademzone
  - › Far field (potentiële 'bystander' blootstelling)

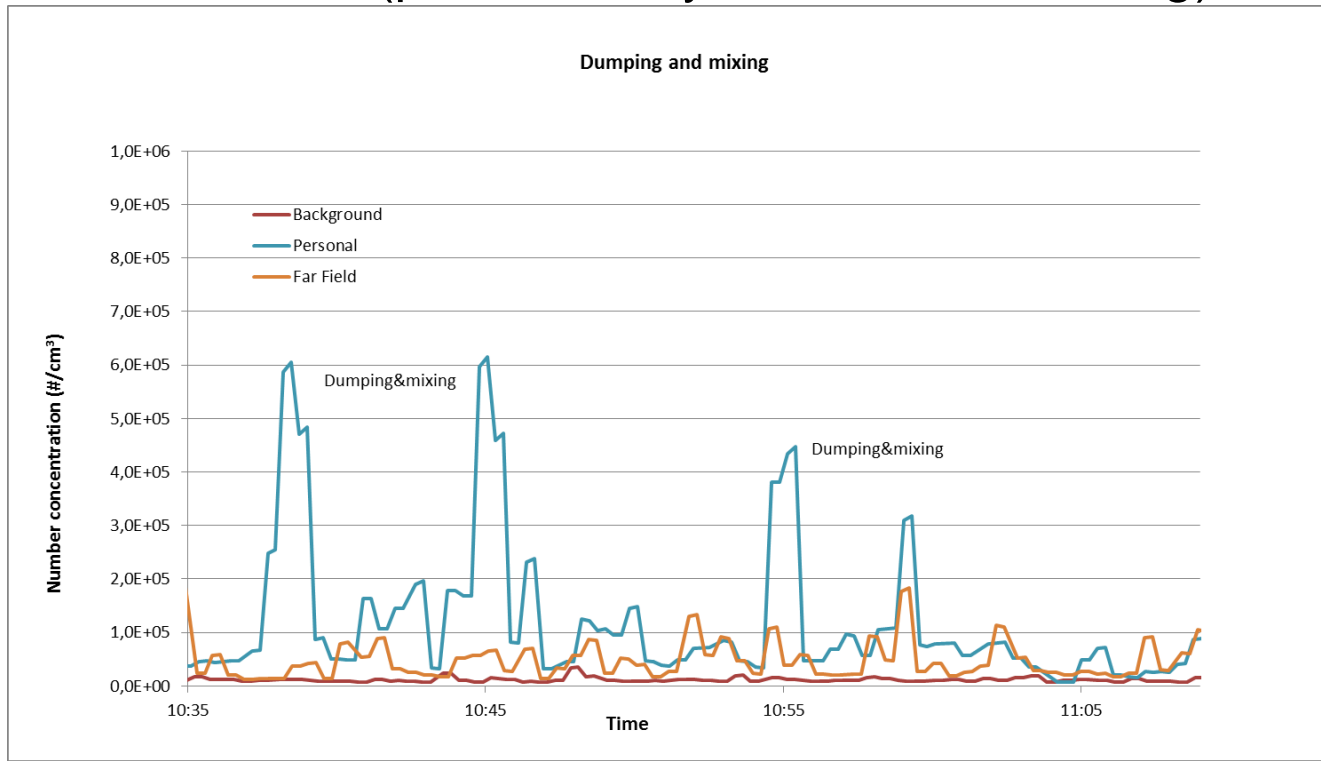


- › **NanoTracer (Aerasense Philips)**
  - › Deeltjes aantallen ( $\#/cm^3$ )
  - › Range: 10 – 300 nm
  - › Gemiddelde diameter (nm)



# Meetstrategie

- › Meten van deeltjes aantallen in de werkruimte (NanoTracer & NPS500)
  - › Ademzone
  - › Far field (potentiële 'bystander' blootstelling)







# Meetstrategie

- › Meten van deeltjes aantallen in de werkruimte (NanoTracer & NPS500)
  - › Ademzone
  - › Far field (potentiële 'bystander' blootstelling)



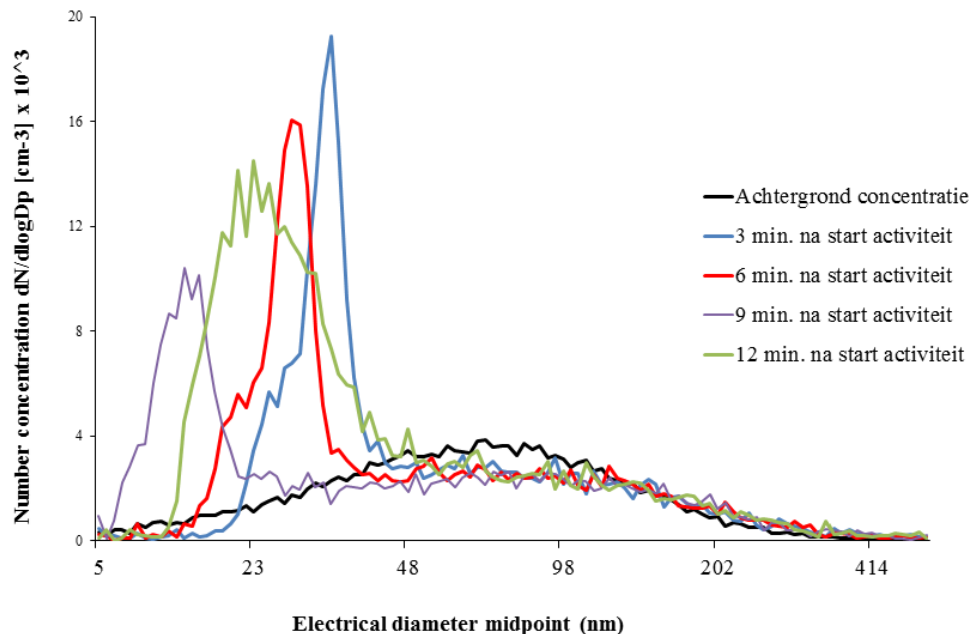
- › **Nano-ID NPS500 (Naneum)**
  - › Deeltjesgrootte verdeling
  - › Range: 5 - 500 nm
  - › Deeltjes aantallen ( $\#/cm^3$ )



# Meetstrategie

- › Meten van deeltjes aantallen in de werkruimte (NanoTracer & NPS500)
  - › Ademzone
  - › Far field (potentiële ‘bystander’ blootstelling)

Nano-ID data: deeltjesgrootte verdeling (5 - 500 nm)





# Meetstrategie

- › Meten van deeltjes aantallen in de werkruimte (NanoTracer & NPS500)
  - › Ademzone
  - › Far field (potentiële 'bystander' blootstelling)
- › Identificatie van deeltjes in de werkruimte (SEM/EDX)
  - › Ademzone

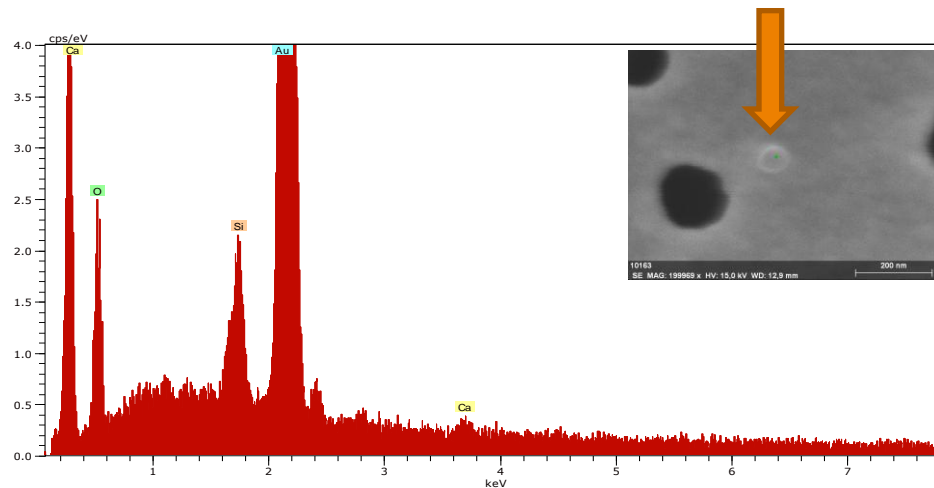


- › **Data verzameling**
  - › Deeltjes opvangen op een filter (actief met pomp)
- › **Analyse (offline)**
  - › Scanning Electron Microscopy (SEM): Identificatie
  - › Energy-dispersive X-ray spectroscopy (EDX): element analyse



# Meetstrategie

- › Meten van deeltjes aantallen in de werkruimte (NanoTracer & NPS500)
  - › Ademzone
  - › Far field (potentiële ‘bystander’ blootstelling)
  
- › Identificatie van deeltjes in de werkruimte (SEM/EDX)
  - › Ademzone





# Meetstrategie

- › Meten van deeltjes aantallen in de werkruimte  
(NanoTracer & NPS500)
  - › Ademzone
  - › Far field (potentiële ‘bystander’ blootstelling)
  
- › Identificatie van deeltjes in de werkruimte (SEM/EDX)
  - › Ademzone
  
- › Contextuele informatie
  - › Tijd registratie
  - › Foto / video materiaal (indien mogelijk / toegestaan)
  - › Vragenlijst (product informatie, bedrijfsinformatie, etc.)

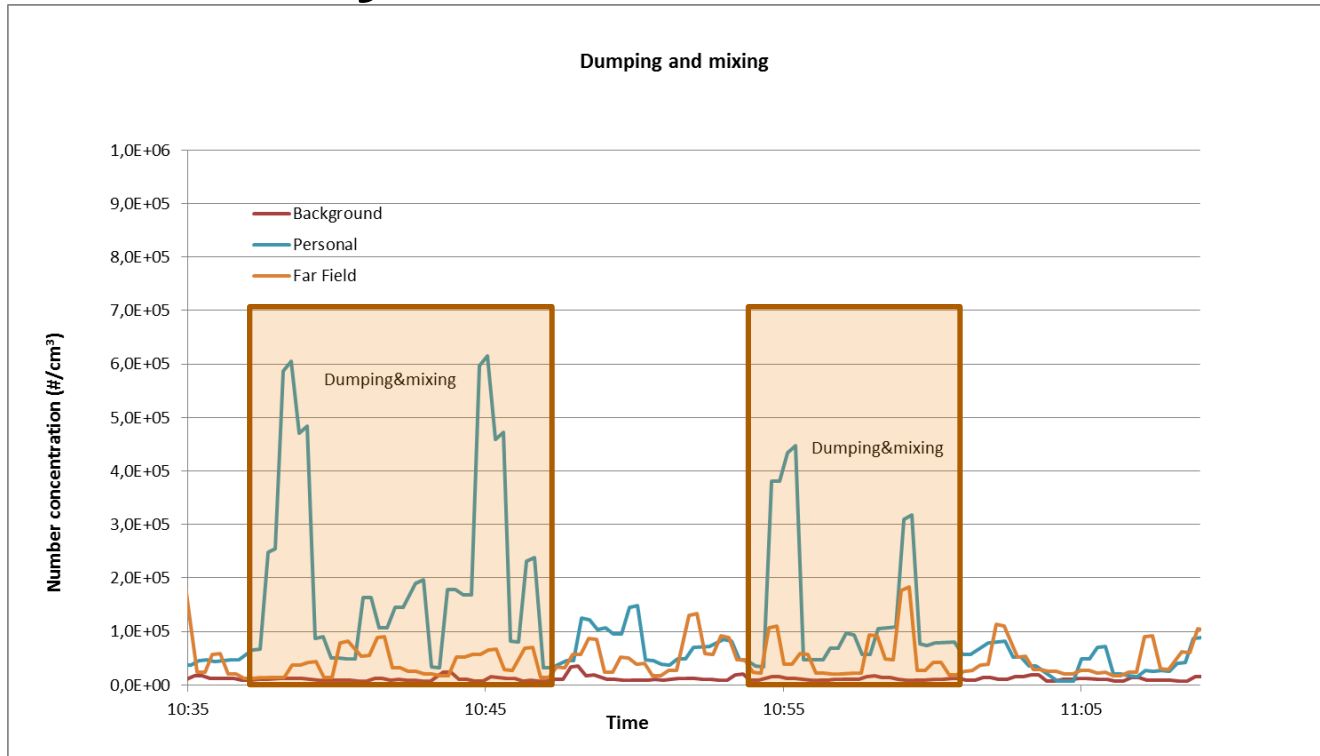


# Meetstrategie

- › Meten achtergrond / far field concentratie
- › Meten concentratie tijdens activiteit
- › (Waar mogelijk) herhaald meten
- › Verzamelen contextuele informatie (+ foto / video)
- › Data uitlezen en bewerken
- › Statistische data analyse en interpretatie



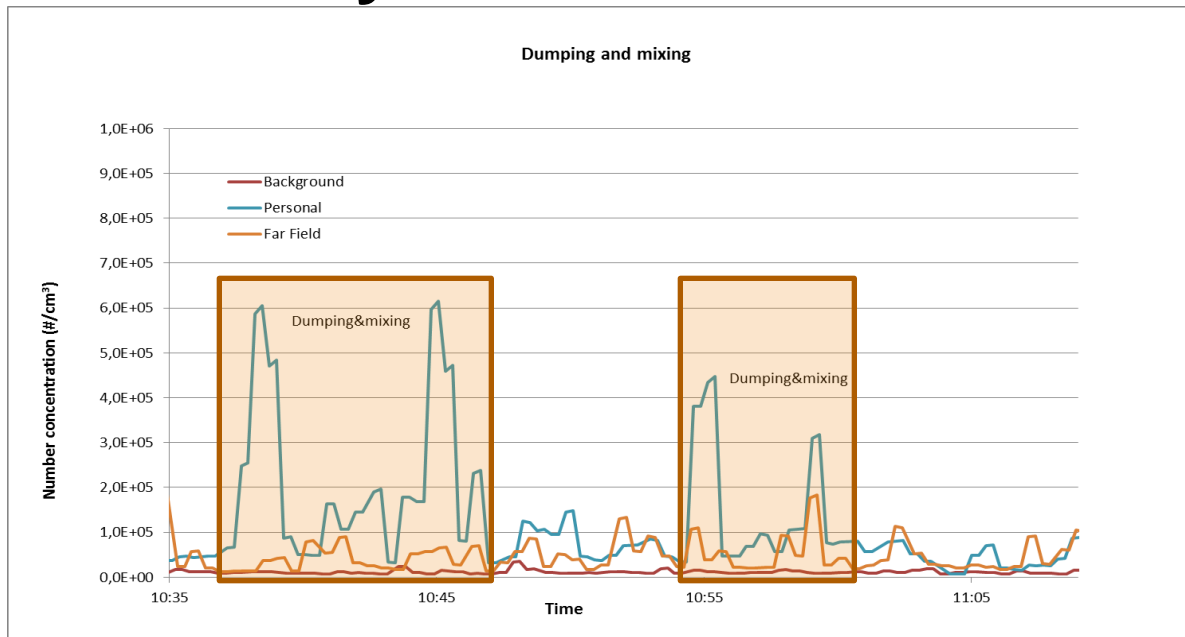
# Data analyse



- › Vergelijking concentratie tijdens activiteit met achtergrondconcentratie



# Data analyse



- › Grafische analyse
- › Vergelijk gemiddelde waarden
- › ~~T-test~~
- › Maar...., opeenvolgende samples in een tijdreeks zijn niet onafhankelijk !






## Data analyse

- › **AutoRegressive Integrated Moving Average (ARIMA)**
- › Corrigeert voor autocorrelatie in de data
- › Veelvuldig toegepast in economie, geografie, etc...
- › Geïmplementeerd in de meeste standaard statistische software pakketten
- › Hoe groter de autocorrelatie, hoe groter de overschatting
  
- › Negeren van autocorrelatie in de data leidt tot vals significante resultaten !!



# NanoNextNL Human Health Risks – project 3

- › WP1: Project coordination and management
- › WP2: Identification of typical worker and consumer exposure scenarios across the life cycle
- › WP3: Experimental studies
- › WP4: Sampling strategy
- › WP5: Exposure surveys
- › WP6: Statistical analyses
- › WP7: Implementation of results in existing exposure models for consumers
- › WP8: Implementation of results in existing exposure models for workers
- › WP9: Web-based exposure libraries



**Deliverable: easy-to-use guidance  
voor arbeidshygiënisten**



Dank voor jullie aandacht !

Vragen ?

Wouter Fransman

[wouter.fransman@tno.nl](mailto:wouter.fransman@tno.nl)