

Wat weet je als je nano meet?

Ervaringen uit twee projecten

Ralf Cornelissen

IVAM UvA B.V.

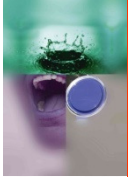
Universiteit van Amsterdam

Contactgroep Gezondheid en Chemie

23 november 2010, Aristo Utrecht



Inhoud presentatie



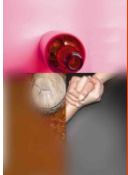
1. Vragen bij blootstelling bij downstream-use



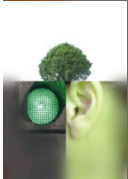
2. Toelichting pilot projecten



3. Definitie tijdelijke Nanoreferentiewaarden



4. Beschikbare kennis vooraf aan de metingen



5. Blootstellingbeoordeling: 4 bemeten situaties



6. Conclusies: metingen & gebruik CBN



Waar praten we eigenlijk over op de werkplek?

Enige vragen

Definitie nano

- Welke nanodeeltjes zijn interessant?
- Wat zijn nanomaterialen?
- Wat zijn nanoprodukten?

Identificatie risicogroep

Metten van ENP

Speciale aandacht

- Groot verschil in potentiële giftigheid
 - (bijv. CNT \leftrightarrow TiO₂)
- Deeltjesgrootte & -oppervlak van belang bij giftigheid
- Agglomeratie van deeltjes speelt belangrijke rol
- Type deeltjes:
 - Engineered nanodeeltjes (ENP)
 - Achtergrond nanodeeltjes (BNP)
 - Engine-generated nanodeeltjes (EGNP) } UFP
- Gehalte nanodeeltjes in nanoprodukt

Waar praten we eigenlijk over op de werkplek ?

Enige vragen

Definitie nano

- Welke nanodeeltjes zijn interessant?
- Wat zijn nanomaterialen?
- Wat zijn nanoprodukten?

Identificatie risicogroep

Metten van ENP

Speciale aandacht

EC - Oktober 2010 Draft

Nanomateriaal: materiaal dat voldoet aan tenminste een van de volgende criteria:

- bestaat uit deeltjes met één of meer externe dimensies in de grootte van 1-100nm voor meer dan 1% van hun deeltjesgrootteverdeling;
- Heeft structuren in één of meer dimensies in de grootte van 1-100nm;
- Heeft een specifieke oppervlakte per volume van $> 60 \text{ m}^2/\text{cm}^3$, exclusief materialen bestaande uit deeltjes met een afmeting van $< 1 \text{ nm}$.

Waar praten we eigenlijk over op de werkplek?

Enige vragen

Definitie nano

Identificatie risicogroep

- Welke beroepsgroepen?
- Welke activiteiten?

Metten van ENP

Speciale aandacht

- Gebruik van nanodeeltjes bevattende producten bekend binnen het bedrijf?
- Werknemers in productie maar ook onderhoudsmedewerkers, schoonmakers, magazijnmedewerkers etc.
- Hoge-energie activiteiten (boren, mixen, schuren, spuiten,.....)
- Activiteiten met nano vaststellen in de gehele keten binnen een bedrijf

Waar praten we eigenlijk over op de werkplek ?

Enige vragen

Definitie nano

Identificatie risicogroep

Meten

- **Wat meten we?**
- **Welke eenheden?**
- **Welke meetapparatuur?**

Speciale aandacht

- Onderscheid tussen ENP en UFP
- Dosimetri
- Samenstelling nanodeeltjes en deeltjesgrootteverdeling
- 8hr-TGG of piekblootstelling?
- Gebruik van grenswaarden?
- Gebruik van aerosol meter of offline analyse?



Meetervaring met 2 projecten

Bouwnijverheid

- Bepaling van de blootstelling in een beperkt aantal werksituaties
- Hoe verhoudt deze blootstelling zich tot de voorlopige nanoreferentiewaarden?
- Gebruik van de Control Banding Nanotool

Pilot Nanoreferentiewaarden

- Zijn NRV's een bruikbaar en begrijpelijk hulpmiddel voor de organisatie van een veilige werkplek?
- Is er sprake van blootstelling en is deze meetbaar? Verhouding blootstelling tot NRV
- Is de NRV te hoog / te laag / goed?
 - Meetbaar
 - Handhaafbaar
 - Werkbaar



Definitie Nanoreferentiewaarden

Tijdelijke, op voorzorg gebaseerde nanoreferentiewaarden

Te weinig toxicologische kennis beschikbaar om HBROEL op te baseren, daarom:

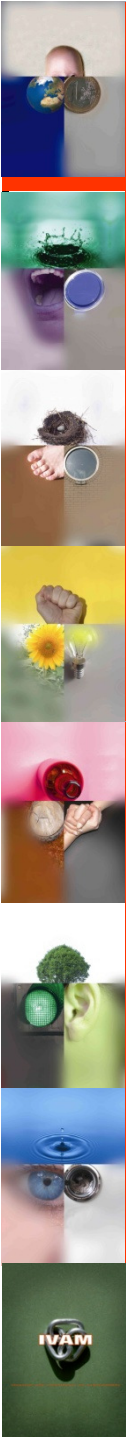
- aanzet tot uitvoering van een zorgvuldige blootstellingsbeheersing van nanodeeltjes op de werkplek
- concentratie TGG-8-uur
- gecorrigeerd voor de achtergrondconcentratie aan UFP
- bij overschrijding blootstelling minimaliseren: bronnen karakteriseren, risico beoordelen, emissie reduceren, blootstelling beheersen.



Definitie Nanoreferentiewaarden

	Omschrijving categorie	Dichtheid	NRV _{8u-TGG}	Type
1	Koolstof nanobuisjes waarvoor geen testen omtrent asbestachtige effecten zijn uitgevoerd		0,01 vezels /cm ³ 10.000 vezels/m ³	CNT (SWCNT, MWCNT) waarbij <u>asbestachtige effecten niet kunnen worden uitgesloten.</u>
2	Metalen, metaal oxiden en biopersistente granulaire nanomaterialen met een primaire deeltjesgrootte in de 1 tot 100 nm range	dichtheid > 6000 kg/m ³	20.000 deeltjes/cm ³	TiO ₂ , SiO ₂ , ZnO, Ag, Fe, Au, Pb, La, CeO ₂ , Al ₂ O ₃ , Fe _x O _y , SnO ₂ , CoO, nanoklei
3	Biopersistente granulaire nanomaterialen met een dichtheid < 6000 kg/m ³ en primaire deeltjesgrootte in de 1 tot 100 nm range	dichtheid < 6000 kg/m ³	40.000 deeltjes/cm ³	C ₆₀ , Carbon Black, polystyreen, dendrimeren. CNT waarbij <u>asbestachtige effecten expliciet zijn uitgesloten.</u>
4	ultrafijne vloeistofdeeltjes		gangbare OEL	o.a. Vetten, koolwaterstoffen

Blootstelling aan nanodeeltjes ?



inademen /
inslikken

Bron 1:
Motor emissie
.....nano?

Bron 4:
Roken
.....nano?



Bron 3:
Achtergrond
.....nano?

opname via
de huid

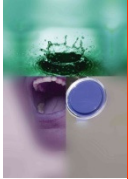
Bron 2:
Schuur/zaag stof
.....nano?

Meting





Wat weet je voordat je nano's meet?

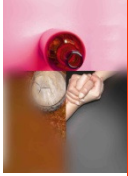


1. Te bemeten situatie



2. Werkhandelingen

- Gebruikte hoeveelheid ok
- Chemische samenstelling product ok
- (gemiddelde) deeltjesgrootte ?
- Morfologie ??
- Oppervlak ???



3. Procesverstorende factoren ???



Meten van blootstelling (1)

- Metingen zijn uitgevoerd met 1 of meerdere NanoTracers
- vooraf opgestelde meetstrategie
 - functie- en taakregistratie formulier

Doel: verzamelen van werkplekfactoren ter ondersteuning van het maken van een onderbouwde risico inschatting

Advanced modus

$$\# = \sim 0 - 10.000.000 \text{ UFP/cm}^3$$

$$\phi = \sim 10 - 300 \text{ nm}$$

Fast modus

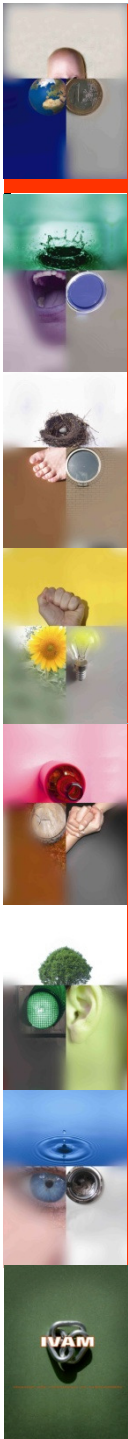
$$\# = 0 - 10.000.000 \text{ UFP/cm}^3$$



Meten van blootstelling (2)

Bemeten situaties:

- aanbrengen van een vuilafstotende coating
- aanmaken van beton/specie
- producent van lakken/coatings



Meten van blootstelling (3)



Blootstelling:

Minimum: 9.417 NP/cm³

Maximum: 16.337 NP/cm³

Gemiddeld: 12.187 NP/cm³

Concentratie_{tgg-8-u}: 207 NP/cm³

NRV : 20.000 NP/cm³

Achtergrond (gem.): 15.000 NP/cm³

Compressor (gem.): 20.000 NP/cm³

SEM/EDX: TiO₂-deeltjes

Tijdens spuitwerkzaamheden licht verhoogde concentratie.

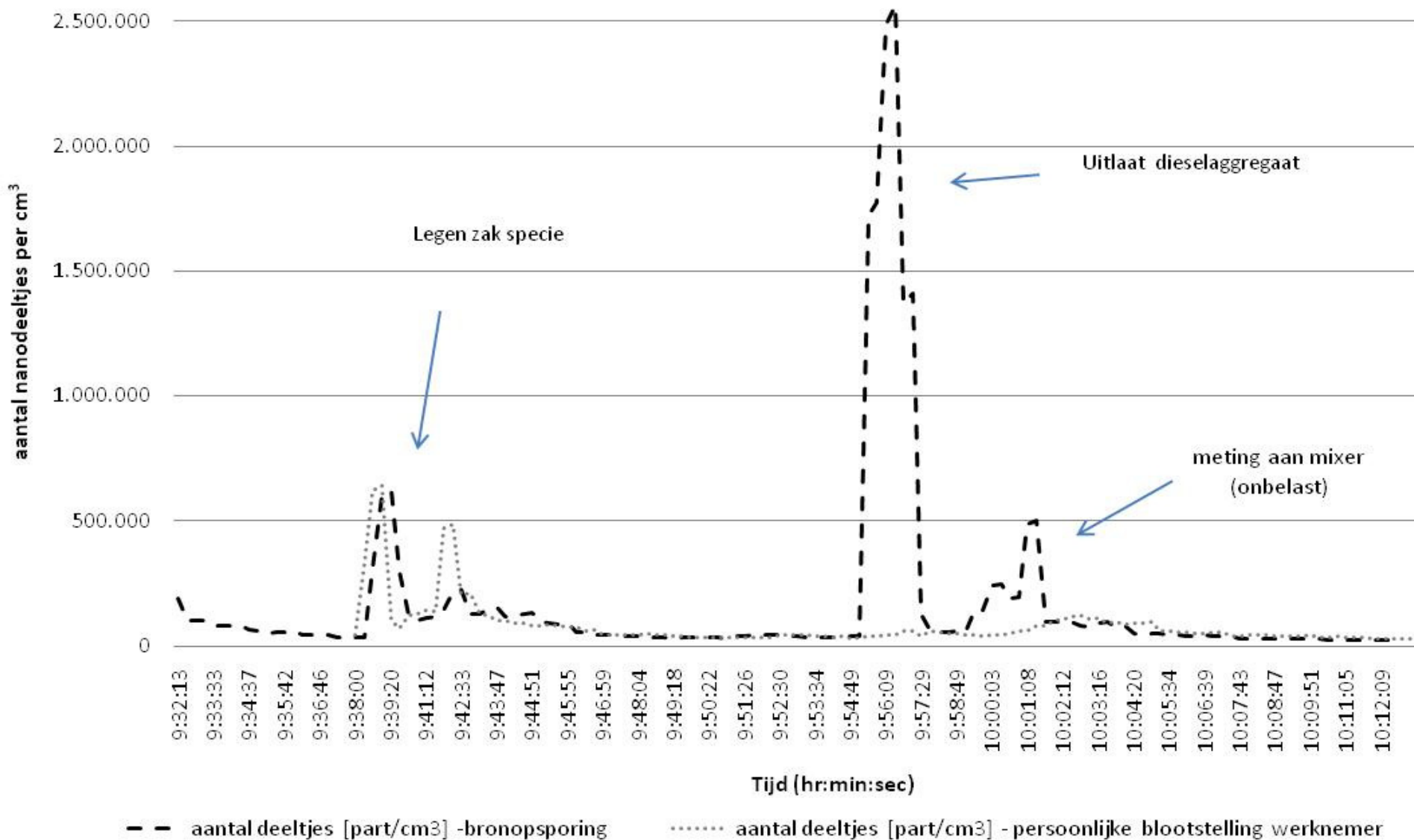
Control Banding Tool:

RL2: Gebruik afzuigkappen of puntafzuiging

Blootstelling aan nanodeeltjes tijdens het verwerken van specie (NanoCrete R4)

Concentratie $_{\text{tgg-8-u}}$: 2.234 NP/cm³
NRV = 20.000 NP/cm³

Control Banding Tool:
RL2: Gebruik afzuigkappen of puntafzuiging



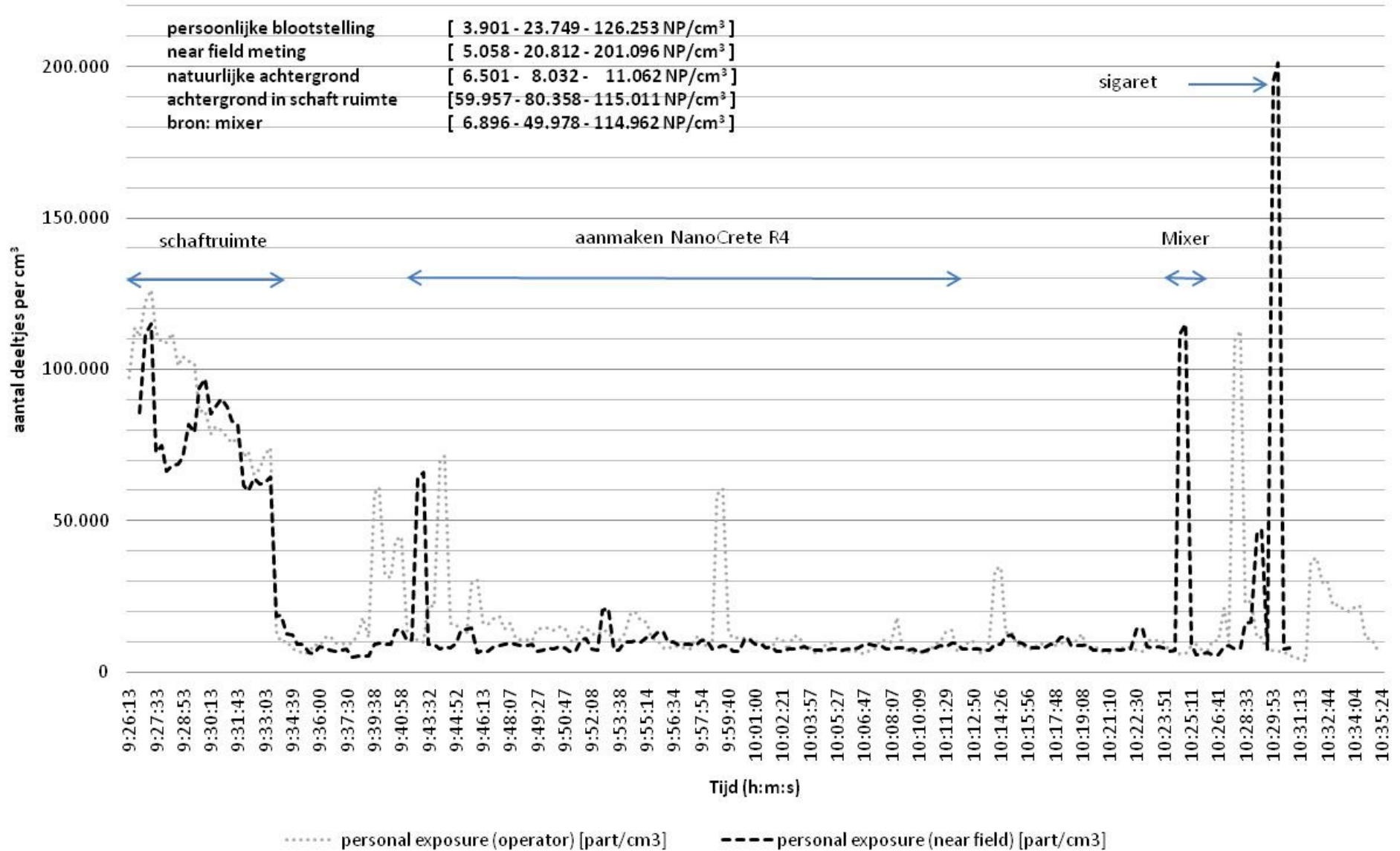
Concentratie $_{tgg-8-u}$: 308 NP/cm³

NRV = 20.000 NP/cm³

Control Banding Tool:

RL3: Containment

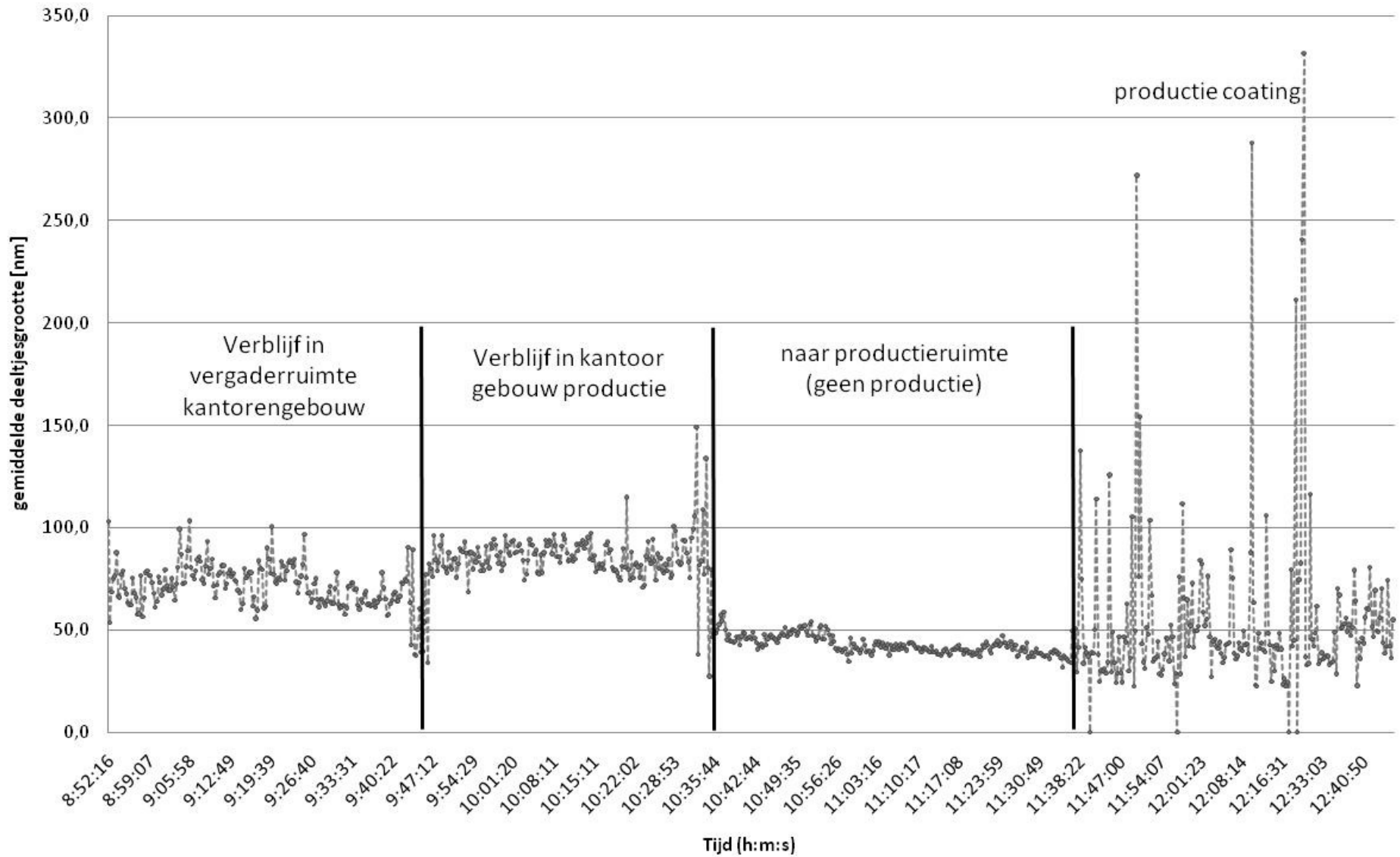
persoonlijke blootstelling aan nanodeeltjes tijdens aanmaken en verwerken van NanoCrete R4





Meten van blootstelling (6)

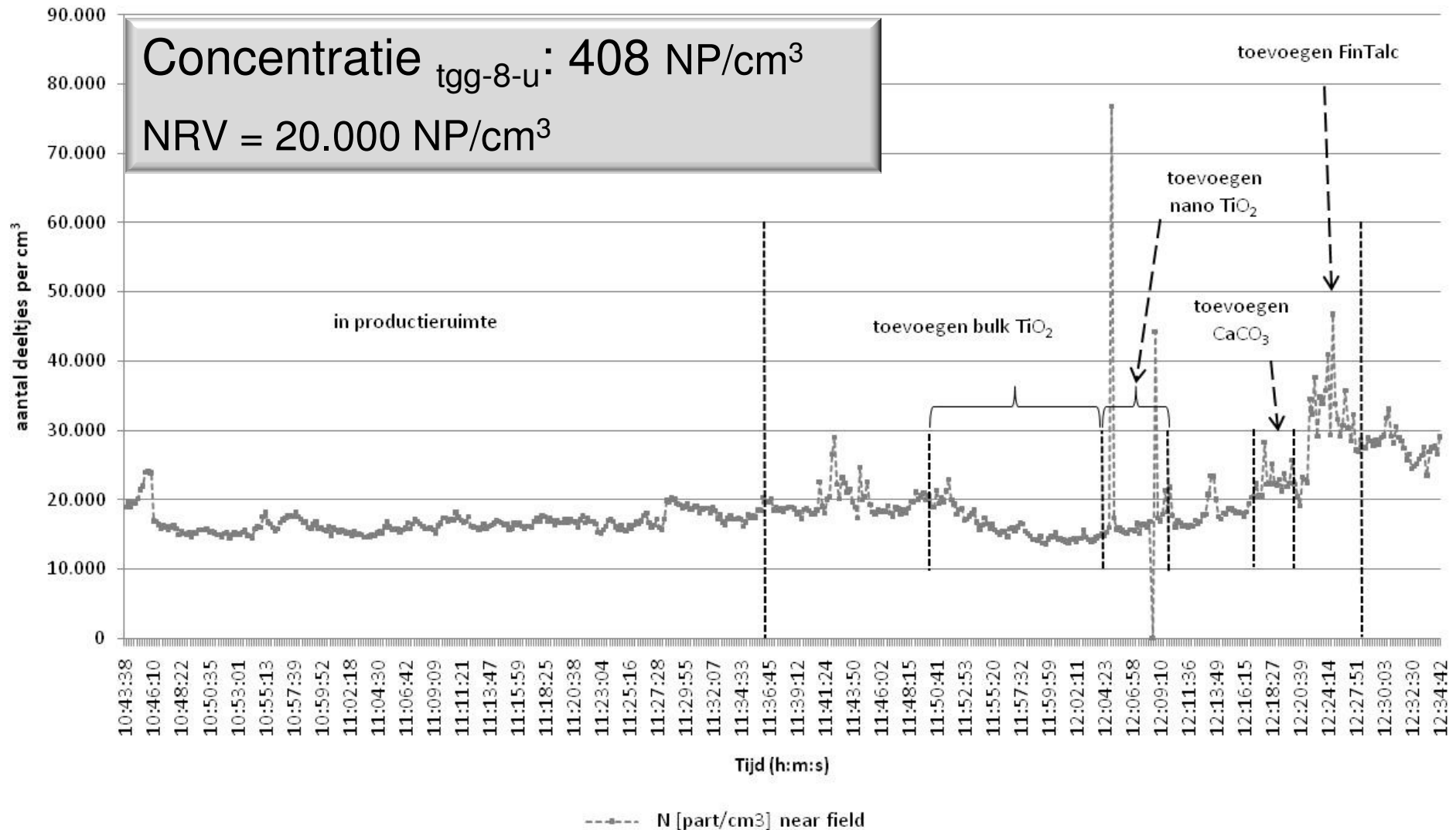
Gemiddelde deeltjes grootteverdeling bij een productielocatie voor lakken en verven





Meten van blootstelling (7)

stationaire monstername naar de blootstelling aan nanodeeltjes tijdens het
aanmaken van een coating





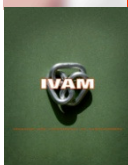
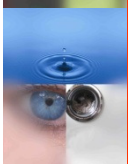
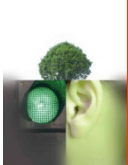
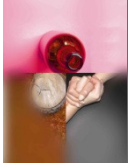
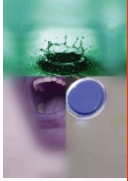
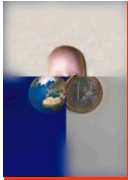
Conclusies - metingen

- Dag-gemiddelde blootstelling aan NPs bij downstream-use is laag
 - Blootstelling vnl. kortdurende piekblootstelling
 - Blootstelling aan UFP draagt fors bij aan de blootstelling
 - Weersinvloed bij buitenactiviteiten is zeer groot (factor 10)
- Er bestaat mogelijkheid voor onderschatting van de blootstelling (of interne dosis) a.g.v. agglomeraten;
- Geen absolute zekerheid over blootstelling met gebruik van 1 type meter & 1 enkele meting;
- Voor zekerheid omtrent risico's en blootstelling zullen meer meetmethoden naast elkaar ingezet moeten worden;
- Voor kortdurende activiteiten is het moeilijk om een uitspraak te doen over de blootstelling;



Conclusies - Control Banding Nanotool

- De CBN is bruikbaar als eerste screening maar zal meer toegeschreven moeten worden naar de praktijk (o.a. hoeveelheid, applicatie, producten)
- In de CBN ontbreekt een hiërarchie voor het gebruik van bronnen voor het bepalen van de schadelijkheid ENP
- CBN lijkt meer geschikt voor het werken met vrije nanodeeltjes dan voor nanodeeltjes in een matrix
- Onduidelijk of de CBN bedoeld is voor beoordelen risico v.e. taak of voor risico voor de werknemer?



Bedankt voor uw aandacht

