

Jolanda Rijnkels  
NVT-CGC Symposium Voldoende stof tot nadenken  
14 maart 2013

# KWESTIE VAN DEFINITIE





1964: introductie 'inert or nuisance particulates'; 15 mg/m<sup>3</sup>

1968: introductie appendix 'nuisance particulate'

1972: 10 mg/m<sup>3</sup>, totaal stof\*

1976: 5 mg/m<sup>3</sup>, respirabel stof\*

1988: appendix geschrapt, stoffen in de algemene lijst opgenomen

1989: verandering term 'particles not otherwise classified'

1995: 10 mg/m<sup>3</sup>, inhaleerbaar stof; 3 mg/m<sup>3</sup> respirabel stof  
(geen TLV<sup>®</sup> maar een 'guideline')

2001: verandering term 'particles not otherwise specified'

\* Nederland en vele andere landen nemen rond die tijd de grenswaarden van de ACGIH over.

**Definitie**

Indeling

Grenswaarden

# MAC-waarden voor stofdeeltjes: 1978-2006

**Stofdeeltjes** zijn vaste deeltjes of vloeistofdruppeltjes die in de lucht kunnen voorkomen. Zij kunnen onder meer ontstaan door mechanische processen, condensatie en opwelling.

Bron: MAC-lijst SZW 1994-2006

# MAC-waarden voor stofdeeltjes: 1978-2006

“Indien sprake is van blootstelling aan **stofdeeltjes**, waarvan geen specifieke schadelijke eigenschappen bekend zijn, dient in ieder geval de grenswaarde voor **hinderlijk stof** in acht genomen te worden”.

Bron: MAC-lijst SZW 1994-2006

# MAC-waarden voor stofdeeltjes: 1978-2006

Stof dat **hinderlijk** is heeft geen schadelijke of giftige bestanddelen en heeft daarom bij blootstelling geen specifieke gevolgen voor de gezondheid, anders dan irritatie aan de ogen, huid en luchtwegen.

Voorbeelden uit MAC-lijst 1996: kolenstof, glycerinenevel, leisteenstof, marmerstof, micastof, sacharose, siliciumstof, katoenstof, cementstof

# De term hinderlijk stof: een goede keuze?

De term **hinderlijk stof** (*nuisance dust*) is voor meerdere interpretaties vatbaar. Gaat het om deeltjes die:

- ◉ het zicht drastisch verminderen?
- ◉ onaangenaam neerslaan in de ogen, oren en neus?
- ◉ schade veroorzaken aan huid en slijmvliezen bij chemische/mechanische reiniging?

Ook de mogelijk alternatieve term **inert stof** dekt de lading niet geheel, al was het omdat iedere stof wel enig effect kan veroorzaken als maar genoeg wordt ingeademd.

# De term hinderlijk stof: een goede keuze?

## Verenigde Staten (ACGIH) Particles not otherwise specified

- 1) Deeltjes waarvoor geen TLV<sup>®</sup> bestaan
- 2) Slecht oplosbare of in water onoplosbare deeltjes
- 3) Deeltjes met lage toxiciteit, behalve wat betreft effecten door 'lung overload' mechanismen
- 4) Stofdeeltjes die geen asbest bevatten en minder dan één procent kristallijn silicium
- 5) Geldt *niet* voor deeltjes kleiner dan 100 nanometer, omdat daar in de regel geen goede onderbouwingen voor zijn



# De term hinderlijk stof: een goede keuze?

## Duitsland (DFG en AGS)

### Algemene grenswaarde voor stof

- ⦿ voor onoplosbare en slecht oplosbare stoffen die niet onder andere regelgevingen vallen, en voor mengsels van stoffen zelfs als voor de afzonderlijke stoffen in dat mengsel wel grenswaarden bestaan.
  - ⦿ is bedoeld ter preventie van 'overload' effecten
- ⦿ Niet voor oplosbare deeltjes, ultrafijn of colloïdale grove deeltjesfracties
- ⦿ Niet voor stoffen met kankerverwekkende, reproductietoxische, fibrogene, allergische of andere stofspecifieke effecten

# De term hinderlijk stof: een goede keuze?

**Verenigd Koninkrijk (HSE, WATCH)**

Poorly soluble dusts of limited cytotoxicity

dust of any kind, when present in a substantial concentration in the air

De term 'nuisance dust' werd eerder ongeschikt geacht.

Definitie

**Indeling**

Grenswaarden

# Indeling beschouwd vanuit gezondheidskundig oogpunt

Vanuit gezondheidskundig oogpunt onderscheidt men **inhaleerbaar** stof die je kunt inademen (via de neus en/of mond) en **respirabel** stof die kan doordringen tot in de longblaasjes (alveoli).

Effecten in de luchtwegen  $\neq$  effecten in de longen

# Fysische eigenschappen

De depositie en potentiële toxiciteit van een stofdeeltje hangt af van

## Deeltjesgrootte - Vorm – Massaconcentratie

- ⦿ de deeltjesgrootte bepaalt de plaats van depositie: hoe kleiner het deeltje hoe dieper het kan doordringen in de luchtwegen en longen
  - ⦿ vaak de effecten daar optreden waar de stofdeeltjes neerslaan
- ⦿ de vorm (en grootte) is medebepalend voor de retentietijd in het lichaam

‘Naarmate deeltjes dieper in de luchtwegen en longen terecht komen treden er in de regel al bij lagere blootstelling effecten op’.

# Indeling beschouwd vanuit monitoren blootstelling

**Inhaleerbare** fractie is dat deel van het aanwezige stof dat kan worden ingeademd via mond en/of neus.

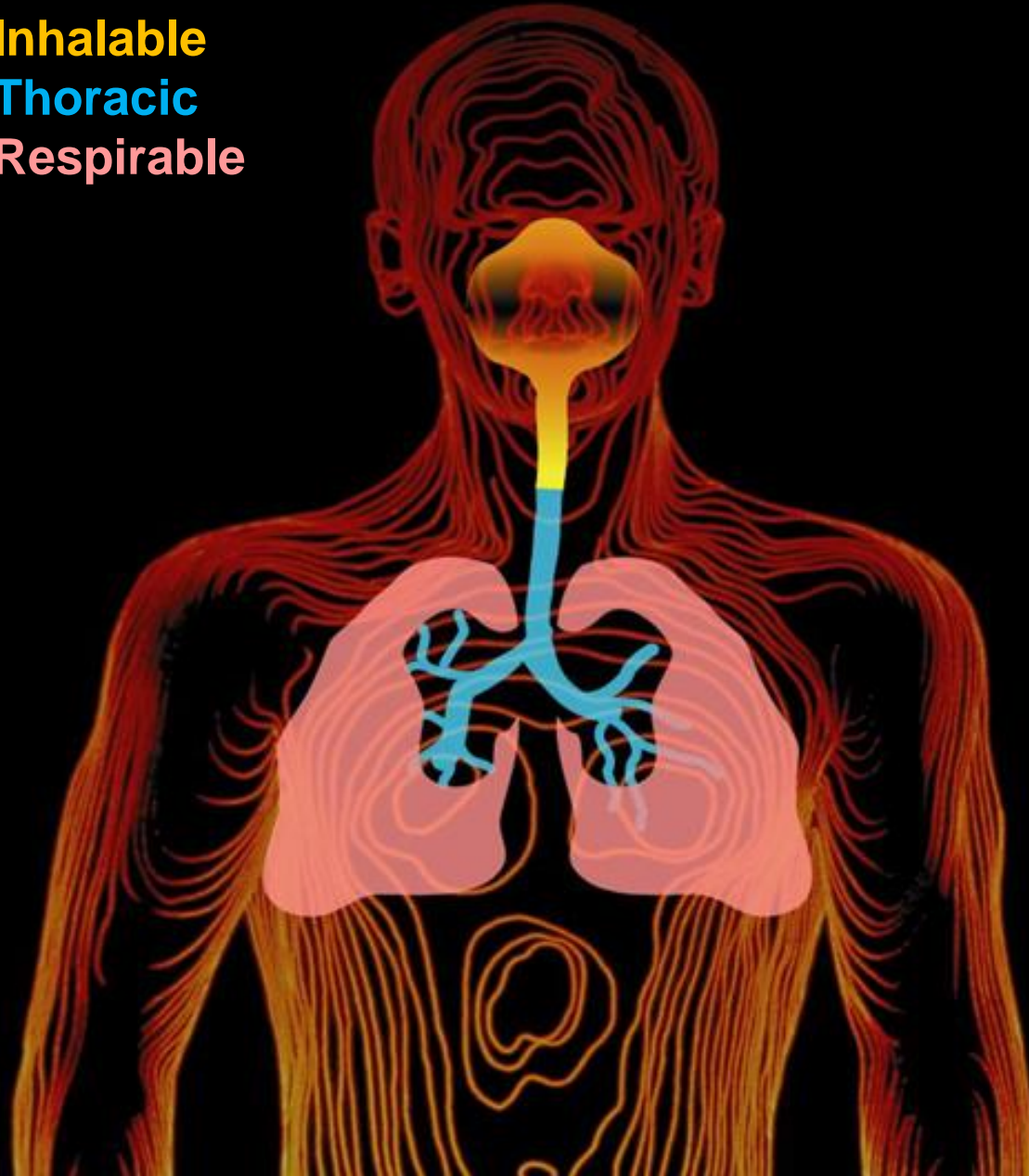
**Thoracale** fractie is dat deel van het aanwezige stof dat verder dan het strottenhoofd kan doordringen.

**Respirabele** fractie is dat deel van het inhaleerbare stof dat kan doordringen tot in de longblaasjes (alveoli).

Bron MAC-waarden voor stofdeeltjes: MAC-lijst SZW 1994-2006

Bron definitie inhaleerbaar en respirabel stof: NEN-EN 481:1994 Werkplekatmosfeer. Definitie van de deeltjesgrootteverdeling voor het meten van in de lucht zwevende deeltjes.

**Inhalable**  
**Thoracic**  
**Respirable**



# Meten van in de lucht zwevende deeltjes

Onderscheid van inhaleerbare, thoracale en respiratoire deeltjesfracties op basis van de **aerodynamische diameter** van de stofdeeltjes.

De aerodynamische diameter is de diameter van een perfect bolvormig deeltje met dichtheid van  $1 \text{ g/cm}^3$  dat met exact dezelfde eindsnelheid valt als het onderzochte deeltje.



# Meten van in de lucht zwevende deeltjes

In de lucht zweven vrijwel altijd mengsels van deeltjes met verschillende grootte. Hoe meet je dan de juiste fractie?

**Monstername conventies:** internationale afspraken over de eisen aan instrumenten voor monstername wanneer een bepaalde fractie wordt gemeten.

NEN-EN 481/A1:2001

CEN-EN 481:1993

# Meten van in de lucht zwevende deeltjes

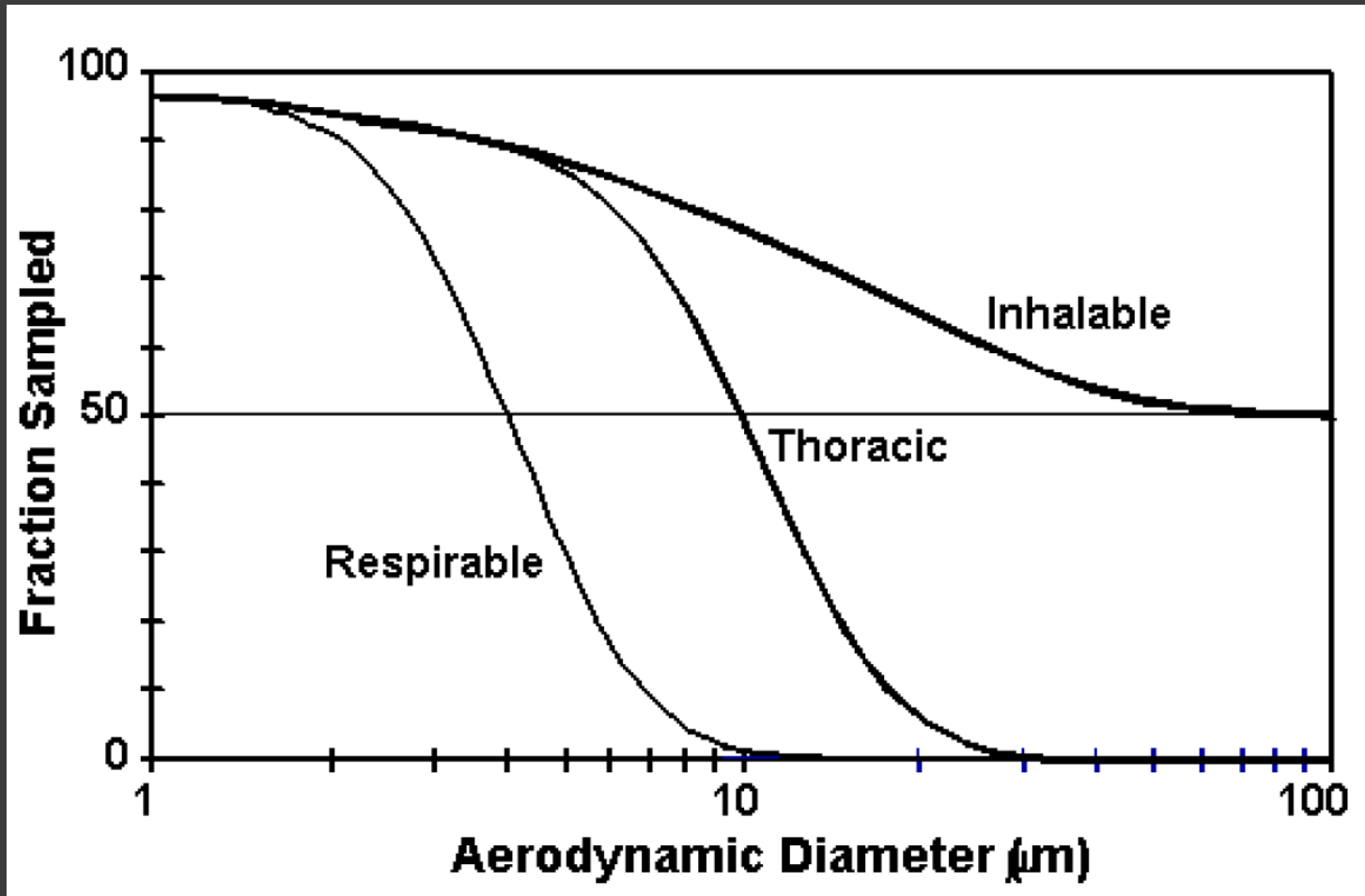
**Inhaleerbare stoffractie:** 50% van de opgevangen deeltjes met een MMAD van 100  $\mu\text{m}$  bevindt zich in deze fractie

**Thoracale stoffractie:** 50% van de opgevangen deeltjes met een MMAD van 10  $\mu\text{m}$  bevindt zich in deze fractie

**Respirabele stoffractie:** 50% van de opgevangen deeltjes met een MMAD van 3,5 – 4  $\mu\text{m}$  bevindt zich in deze fractie

MMAD = Mass Median Aerodynamic Diameter

# Meten van in de lucht zwevende deeltjes



# Stofvezels

Onder inhaleerbaar of respirabel stof vallen in principe ook vezels

## Definitie van respirabele vezels

- ⦿ Langer dan 5  $\mu\text{m}$
- ⦿ Diameter kleiner dan 3  $\mu\text{m}$
- ⦿ Lengte/breedte-verhouding van meer dan 3/1

Bron: [wetten.overheid.nl](http://wetten.overheid.nl)

# Nanodeeltjes

Onder respirabel stof vallen in principe ook nanodeeltjes

## Definitie van nanodeeltjes

- ⦿ Natuurlijke (vulkanische activiteiten), incidenteel (process-generated) of bewust geproduceerde (engineered) deeltjes
- ⦿ Met een externe dimensie tussen de 1 tot 100 nm

Bron: ISO 146446:2007

Definitie

Indeling

**Grenswaarden**

# Grenswaarden voor stofdeeltjes

1978-2006

MAC-waarde voor hinderlijk **inhaleerbaar** stof:  $10 \text{ mg/m}^3$

MAC-waarde voor hinderlijk **respirabel** stof:  $5 \text{ mg/m}^3$

2007-heden

**Geen wettelijk bindende grenswaarden meer!**

(jaar 2007: invoering nieuw grenswaardestelsel)

# Grenswaarden voor stofdeeltjes

Dui, DFG (MAK)	Inhaleerbaar stof	Respirabel stof
Vóór 1996	10 mg/m <sup>3</sup>	6 mg/m <sup>3</sup>
1996 - 2011	4 mg/m <sup>3</sup>	1,5 mg/m <sup>3</sup>
Vanaf 2012	4 mg/m <sup>3</sup>	0,3 mg/m <sup>3</sup>
Dui, AGS (TRGS 900)		
Vanaf 2006	10 mg/m <sup>3</sup>	3 mg/m <sup>3</sup>
UK, HSE		
1988 - 1997	10 mg/m <sup>3</sup>	5 mg/m <sup>3</sup>
Vanaf 1997	10 mg/m <sup>3</sup>	4 mg/m <sup>3</sup>
USA, ACGIH ('guideline')		
Vóór 1995	10 mg/m <sup>3</sup>	5 mg/m <sup>3</sup>
Vanaf 1995	10 mg/m <sup>3</sup>	3 mg/m <sup>3</sup>



# Grenswaarden: beschermen die voldoende?

## UK (IOM position, 2011)

“Current British limit values are unsafe and it would be prudent to reduce exposure as far as below these limits as is reasonably practicable” ... “We suggest that, until safe limits are put in place, employers should aim to keep exposure to respirable dust below 1 mg/m<sup>3</sup> and inhalable dust below 5 mg/m<sup>3</sup>”.

Ook WATCH (HSE) is van mening dat huidige Britse grenswaarde voor stofdeeltjes onvoldoende beschermen.

## **Definitie**

Wat is de beste aanduiding?

## **Indeling**

Is nog meer onderscheid nodig vanuit de gezondheidskant  
bezien?

## **Grenswaarden**

Bieden de huidige grenswaarden voldoende  
bescherming?

Dank voor uw aandacht

