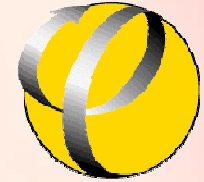




IRAS, Universiteit Utrecht



CE, Delft

Effect van beheersmaatregelen op blootstelling aan dieselmotoremissies bij huisvuilophalers en asfalteerders

Roy Veldhof, Hans Kromhout, Dick Heederik

Institute for Risk Assessment Sciences, Universiteit Utrecht

Kiek Singels, Geert Warringa, Bart Boon

CE, Delft



Inhoud

- Achtergrond onderzoek
- Doel
- Onderzoeksopzet
 - fase 1
 - fase 2
- Materiaal en methoden
 - metingen
 - blootstelling response curve
- Resultaten huisvuilophalers en asfalteerders
 - diesel
 - diesel met roetfilter
 - aardgaswagen
- Discussie
- Conclusie



Achtergrond onderzoek

Dieselmotoremissies (DME):

- Geclassificeerd als kankerverwekkend
- Uitgangspunt beleid overheid: verplichte vervanging
- Stand der techniek:
 - Is technisch gezien vervanging mogelijk?
 - Welke beheersmaatregelen kunnen DME het best beperken?



Doel

Het in beeld brengen van de stand der techniek voor maatregelen met betrekking tot blootstelling aan DME in een viertal branches, en daarmee zicht krijgen op de vervangings- en beheersmaatregelen welke daar momenteel technisch gezien te treffen zijn.



Onderzoeksopzet

Fase 1:

Inventarisatie arbeidssituaties met risico's

- Schatting ordegrootte aantal blootgestelden
- Inschatting van de blootstellingsniveaus
- Potentiele gezondheidsrisico's

Quick-scan stand der techniek

- Wat zijn de meest gebruikelijke technieken in de branche?
- Wat wordt technisch gezien al toegepast (“best practices”)?
- Wat is technisch gezien mogelijk, maar wordt nog niet toegepast?



Onderzoeksopzet

Fase 1:

Nader te onderzoeken branches:

- Huisvuilinzameling
- Bouwwerkzaamheden (asfalteren)
- Havenactiviteiten
- Garagewerkzaamheden



Onderzoeksopzet

Fase 2:

Heersende concentraties, vervangingsmogelijkheden en blootstellingbeperkende maatregelen

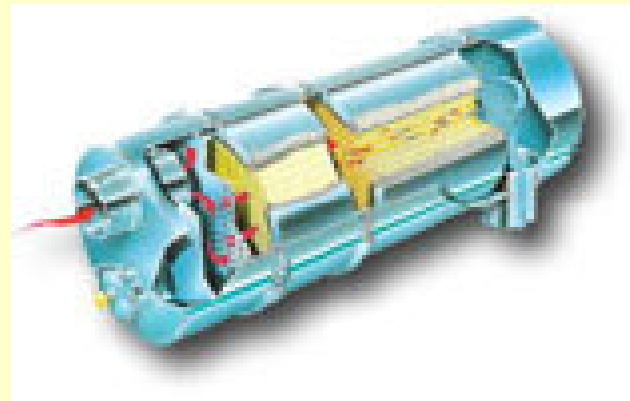
Metingen:

Huisvuilinzamelaars:

- Aardgas
- Diesel
- Diesel met roetfilter (E-CRT)

Bouwwerkzaamheden (asfalteren):

- Diesel (nieuwe en oude machines)





Materiaal en methoden

- Elementair koolstof (EC) in de respirabele fractie is een maat voor de hoeveelheid DME
- Casella Cyclonen met kwartsvezelfilter
- Ø 25 mm, poriegrootte 0,5 – 0,65 µm
- Gilian Gilair pompen (2 L/min), 8 uurs TWA





Materiaal en methoden

- Observaties (uitvoering taken, werkduur)
- Omgevingsfactoren (locatie, weer en verkeer)
- Analyse: Ruhr-Universität Bochum

Huisvuilinzamelaars

- 1 chauffeur, 2 opladers
- Technische eigenschappen van de wagen
- Afgelegde afstand, soort en hoeveelheid afval
- Motorgegevens



Materiaal en methoden

Asfalteerders

- Afwerker, balkwerker, chauffeurs, walsmachinisten en asfaltspreidmachinisten
- Achtergrondconcentraties
- Machinegegevens
- Motorgegevens





Materiaal en methoden

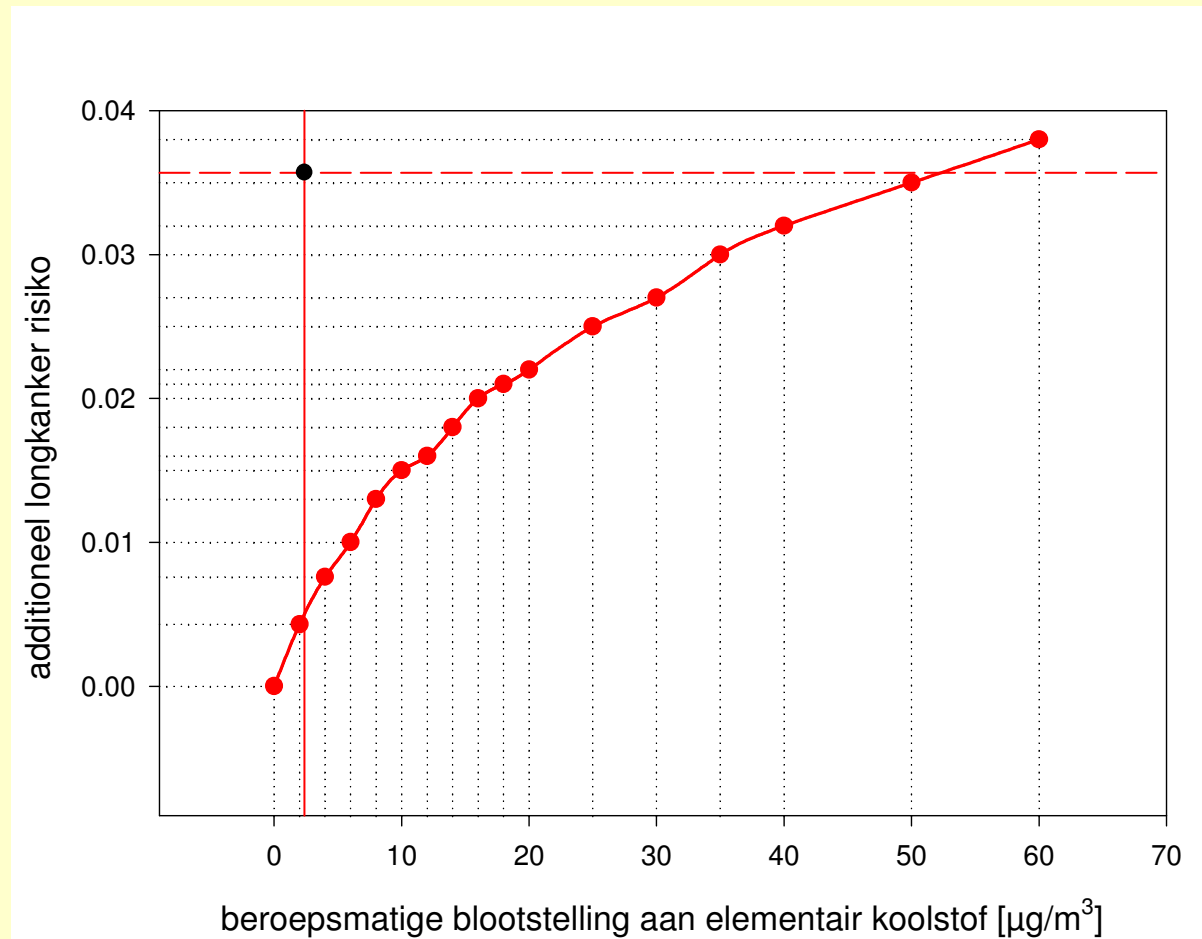
Het levenslange risico op longkanker als gevolg van beroepsmatige blootstelling aan diesel is berekend met behulp van de blootstelling response relatie van Steenland *et al.* (1998) en Nederlandse sterftegegevens (1990-1999)

- Achtergrondconcentratie: $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Additioneel risico geaccepteerd door GR: 1/250 extra sterfte gevallen bij 40 jaar beroepsblootstelling; risico van 0,036.



Materiaal en methoden

Blootstelling response relatie



NVvA Symposium, 28/04/2005



Resultaten huisvuilophalers

Dieselwagen:

- 2 plaatsen, 4 dagen, dezelfde wagen
- Uitstoot omhoog gericht
- GFT-afval (kliko's), papier/karton (containers)
- Afstand: 55 – 100 km. Gewicht: 7.200 – 21.000 kg

N	GM ($\mu\text{g EC}/\text{m}^3$)	Range ($\mu\text{g EC}/\text{m}^3$)
10	23,8	10,3 – 196



Resultaten huisvuilophalers

Dieselwagen met roetfilter:

- 1 plaats, 2 dagen, dezelfde wagen
- Uitstoot rechtsonder cabine
- Restafval (containers in flats)
- Afstand: 55 – 70 km. Gewicht: 6.360 – 8.520 kg.

N	GM ($\mu\text{g EC}/\text{m}^3$)	Range ($\mu\text{g EC}/\text{m}^3$)
6	7,4	5,8 – 10,1



Resultaten huisvuilophalers

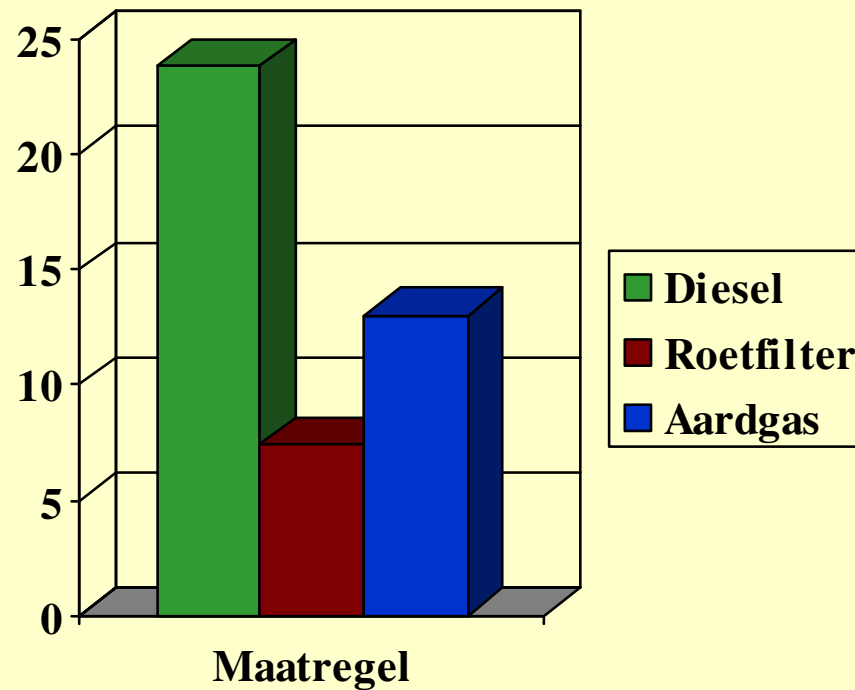
Aardgaswagen :

- 1 plaats, 2 dagen, dezelfde wagen
- Uitstoot achter cabine, verlengd en omhoog gericht
- GFT-afval (kliko's)
- Gewicht: 12.500 – 13.440 kg.

N	GM ($\mu\text{g EC}/\text{m}^3$)	Range ($\mu\text{g EC}/\text{m}^3$)
6	13,0	5,5 – 32,3



Resultaten huisvuilophalers



Roetfilters en wagens op aardgas verminderen de blootstelling met ca. 50% en geven daarbij een aanzienlijke reductie van ca. 30% op de extra kans op longkanker.



Resultaten asfalteerders

Oude asfaltspreidmachine:

- 1997
- 2 dagen, 2 verschillende locaties:
 - 1) Polder, alleen asfalteerploeg
 - 2) Industrierrein, tevens andere aannemers



N	GM ($\mu\text{g EC}/\text{m}^3$)	Range ($\mu\text{g EC}/\text{m}^3$)
10	7,5	2,9 - 9,8
4	3,9	2,8 - 8,1



Resultaten asfalteerders

Nieuwe asfaltspreidmachine:

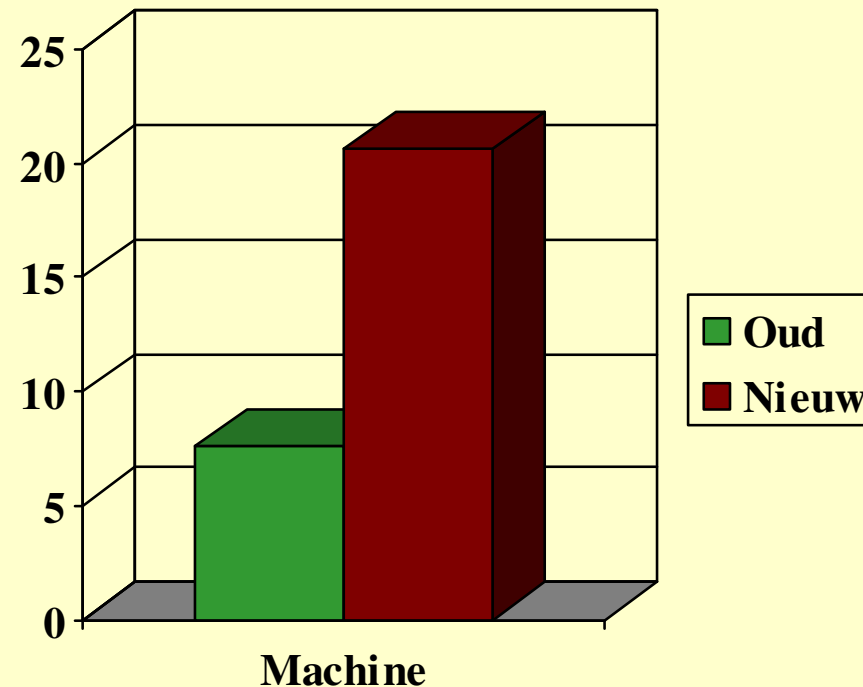
- eind 2001
- 2 dagen, 2 verschillende locaties:
 - 1) Industrieterrein, tevens andere aannemers
 - 2) Bij AMC, langs toegangsweg



N	GM ($\mu\text{g EC}/\text{m}^3$)	Range ($\mu\text{g EC}/\text{m}^3$)
10	20,6	11,9 - 36,5
4	4,7	3,2 - 11,9



Resultaten asfalteerders



Geen verschil aantoonbaar tussen nieuwe en oude machine:
voornamelijk als gevolg van omgevingsfactoren en overige
machines/verkeer (dag tot dag blootstelling groter dan tussen
asfalteerders)



Discussie

- Blootstelling response relatie is niet erg betrouwbaar. Op basis van de huidige curve: $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Blootstelling aan asfalteerders is moeilijk te interpreteren als gevolg van de vele andere factoren
- Geen uitgebreide meetseries, wel komen gemeten blootstellingsconcentraties overeen met eerdere onderzoeksresultaten
- Tijdens de berekeningen zijn geen onzekerheids- of veiligheidsmarges meegenomen. Afhankelijk van onzekerheden bedraagt deze 1 – 10

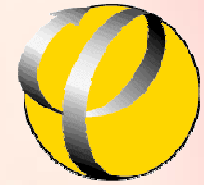


Conclusie

- De extra kans op het verkrijgen van longkanker van 1 op 250 door blootstelling aan dieselmotoremissies ligt rond een fulltime dagelijkse blootstelling van $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Roetfilters en aardgas verminderen de blootstelling met ca. 50% en geven een aanzienlijke reductie (ca. 30%) van de extra kans op longkanker.
- Om op precieze en betrouwbare wijze lange termijn gemiddelde blootstellingen en effecten van beheersmaatregelen te kunnen schatten zijn uitgebreide metingen van de beroepsmatige blootstelling aan DME nodig.



IRAS, Universteit Utrecht



CE, Delft

Vragen?