



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Het binnenmilieu van woningen met een houtkachel

Voorlopige resultaten van een
literatuuronderzoek

Liesbeth Mathijssen
Rik Bogers

Centrum Duurzaamheid, Milieu en Gezondheid



Waarom dit onderzoek?

- Discussie vooral over hinder van andermans kachel/rook
- Gevolgen voor het eigen binnenmilieu en gezondheid onderbelicht
- Opdracht binnenmilieu van IenM





Onderzoeksvragen

- Zijn er normen voor stoffen uit houtrook in binnenlucht?
- Worden er tijdens het stookseizoen meer schadelijke stoffen in huis aangetroffen?
 - Vergeleken met buiten het stookseizoen
 - Vergeleken met woningen zonder houtkachel
- Wat is er bekend over verschillen in gezondheid tussen stokers en niet-stokers?
- Zijn er effectieve maatregelen om blootstelling te verminderen?

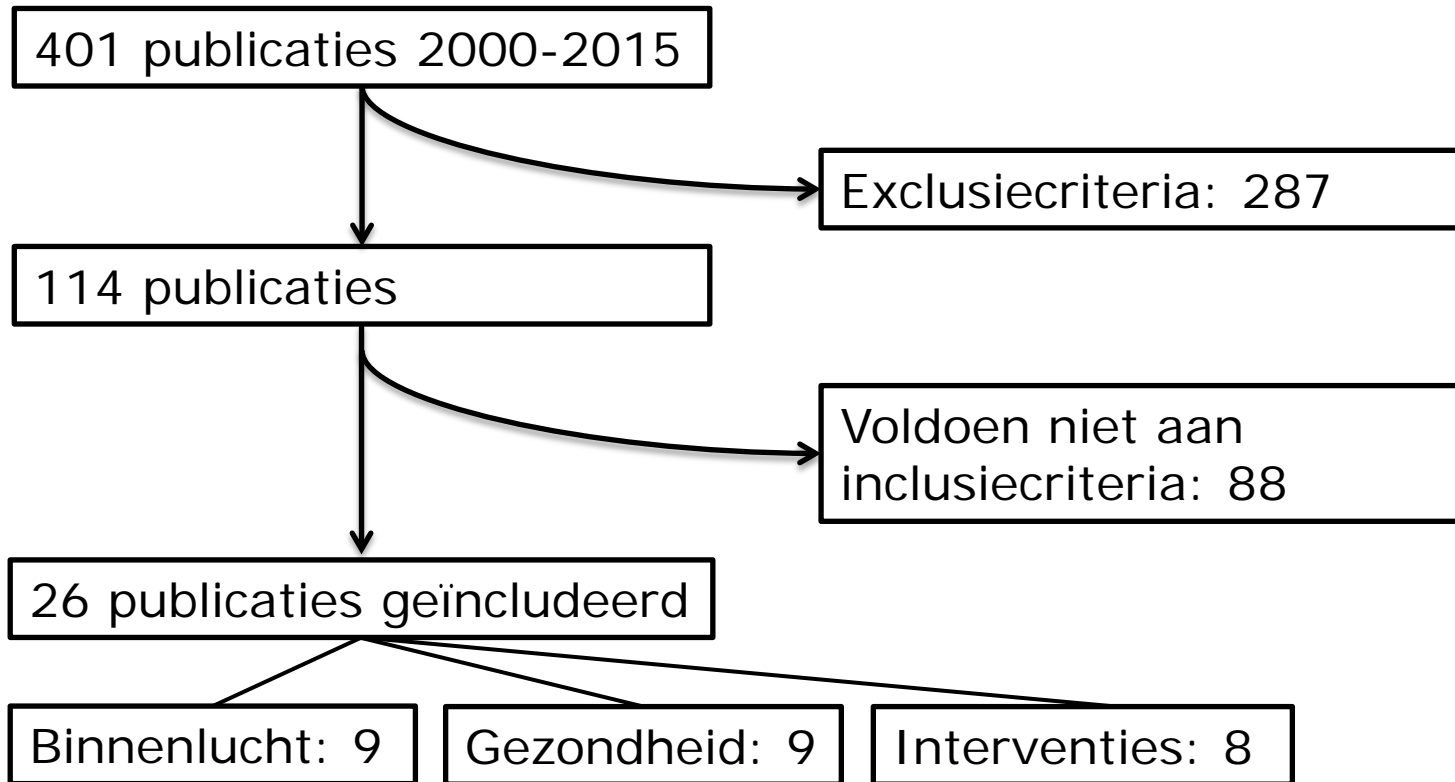


Werkwijze

- Literatuurdatabases Medline en Scopus: publicaties van 2000 t/m 2015
- Selectie publicaties
 - Onderzoek naar het binnenmilieu van huizen met houtkachel
 - › Metingen van schadelijke stoffen
 - › Gezondheid van bewoners
 - Onderzoek naar effecten van maatregelen
 - › Vervangen houtkachels
 - › Luchtfilters
 - › Voorlichting en stookinstructie
 - Exclusie
 - › ontwikkelingslanden, koken op hout, niet-woningen (scholen, kantoren, ...)



Resultaat zoekactie





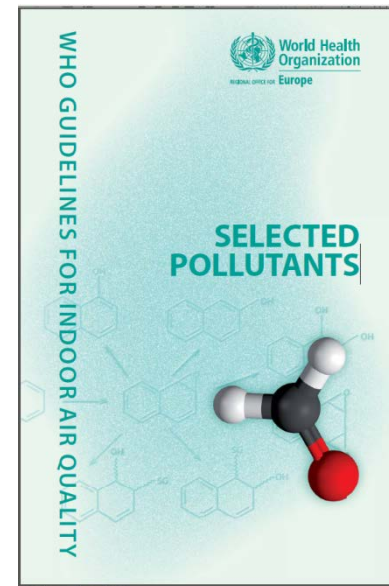
Welke stoffen komen er vrij bij het stoken?

- CO₂
- Water
- Fijn stof
- Anorganische gassen (o.a. koolmonoxide, stikstofoxiden)
- Vluchtige organische stoffen (o.a. benzeen, styreen, 1,3 butadieen)
- Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's, waaronder benzo(a)pyreen)
- Aldehyden, fenolen en quinonen (o.a. formaldehyde)
- Organische zuren



Zijn er normen voor binnenlucht?

- Geen wettelijke grenswaarden voor binnenlucht m.u.v. formaldehyde
- WHO advieswaarden binnenlucht 2010
 - benzeen, CO, formaldehyde, naftaleen, NO₂, PAK (vnl. benzo[a]pyrene), radon, trichloroethyleen, tetrachloroethyleen
- Gezondheidskundige advieswaarden (GAW) binnenlucht in woningen (RIVM 2004, 2007)



RIVM rapport 609021043-2007
Gezondheidskundige advieswaarden
binnenmilieu, een update
A. Doustrop, M. van Bergen

Contact:
A. Doustrop
Centrum Ingebruiksruimte, Milieuschematische en Deurwater
E-mail: awd@ivm.doustrop@rivm.nl

Dit onderzoek werd vervoerd en opgesteld voor de VROM-Inspectie, ten bate van het project V609021-07-004.
RIVM, Postbus 1, 3720 BA Bilthoven, telefoon: 030-2749111, fax: 030-274 2911



Gezondheidskundige Advieswaarden RIVM

Tabel 1: Gezondheidskundige advieswaarden samengevat.

Agens	GAW	Eenheid	Blootstellingsduur ²	Zie
Chemische agentia				
1.1.1. Trichloorethaan	380	µg/m ³		2004 ¹
1.2. Dichloorethaan	48	µg/m ³		2004
1.2. Dichloorpropan	12	µg/m ³		2004
1.4. Dichloorbenzeen	670	µg/m ³		2004
Alkanen ³ : Som van pentaan, heptaan, octaan	18400	µg/m ³		2004
Alkanen: Hogere alkanen (nonaan en hoger)	1000	µg/m ³		2004
Alkylbenzenen ⁴ : Som van Isopropylbenzeen, Trimethylbenzeen, Methyl ethylbenzeen, n-Propylbenzeen, n-butylbenzeen	870	µg/m ³		2004
Alkyldimethylbenzyl-ammoniumchloride	-			2004
Asbest	100.000	Ve/m ³		2004
Benzeen	20	µg/m ³		2004
Chloorbenzeen	500	µg/m ³		2004
Chloorpyrifos	3	µg/m ³		2004
Cyclohexaan	3000	µg/m ³		2004
Dichloormethaan	3000	µg/m ³		2004
Didecyldimethyl-ammoniumchloride	-			2004
Ethylbenzeen	770	µg/m ³		2004
Fijn stof (PM ₁₀)	50	µg/m ³	24 uur	2.2.2.
	20	µg/m ³	jaargemiddelde	
PM _{2,5}	25	µg/m ³	24 uur	2.2.2.
	10	µg/m ³	jaargemiddelde	
Formaldehyde	1,2	µg/m ³		2004 & 3.3
Foxim	-			2004
HABS ⁵	800	µg/m ³		2004
Hexaan	200	µg/m ³		2004
Koolstofdioxide (CO ₂)	-			2004
Koolmonoxide (CO)	100	mg/m ³	15 minuten	2004 & 3.3
	60	mg/m ³	30 minuten	
	30	mg/m ³	1 uur	
	10	mg/m ³	8 uur	
Kwikdamp	50	ng/m ³	jaargemiddelde	2004
Lood	500	ng/m ³	jaargemiddelde	2004
Minerale vezels	100.000	Ve/m ³	jaargemiddelde	2004
Ozon	100	µg/m ³	8 uur	2.2.1.
Naftaleen	25	µg/m ³		Bijlage C
PAK	1,2	ng		2004
		B(s)P/m ³		
Propoxur	22	µg/m ³		2004
Stikstofdioxide (NO ₂)	200	µg/m ³	1 uur	2004

¹ Indien anders dan waarde voor levenslange blootstelling

² Gezondheidskundige advieswaarden, Dusseldorp et al. (2004)

³ Zie verder hexaan, cyclohexaan

⁴ Zie verder toluen, xyleen, ethylbenzeen, HABS

⁵ HABS: High-Boiling Aromatic Solvents. Dit is een groep van aardolie afgeleide oplosmiddelen waarin hoge concentraties alkylbenzenen voorkomen (vooral methylethylbenzenen en trimethylbenzenen).

Agens	GAW	Eenheid	Blootstellingsduur ²	Zie
	40	µg/m ³	jaargemiddelde	
→ Styreen	900	µg/m ³		2004
Tetrachlooretheen (per)	250	µg/m ³		2004
Tetramethrin	-			2004
→ Toluen	400	µg/m ³		2004
Trichloorbenzeen	50	µg/m ³		2004
Trichlooretheen (tri)	200	µg/m ³		2004
Trichloorfon	-			2004
Trichloormethaan (chloroform)	100	µg/m ³		2004
→ Xyleen	870	µg/m ³		2004
Zwaveloxide (SO ₂)	500	µg/m ³	10 minuten	2.2.3
	20	µg/m ³	24 uur	



Concentraties in binnenlucht woningen

- Toename van schadelijke stoffen in stookseizoen in binnen- en buitenlucht in gebieden met veel houtstook
- PM_{2,5}, vluchtige organische stoffen, PAKs, formaldehyde
 - *overschrijdingen GAW's in deel van de woningen/studies*
- CO, NO_x en PM₁₀
 - *geen overschrijding van GAW's*
- Huizen met vs. zonder houtkachel
 - *In de meeste studies geen statistisch significant verschil in concentraties stoffen in de binnenlucht*
 - *uitzondering VOS (o.a. benzeen) en PAKs in twee studies uit Zweden*



Maatregelen om blootstelling te verminderen

- Vervangen door US-EPA gecertificeerde kachels
 - In VS (Montana) en Canada
 - Aanwijzingen voor positief effect van vervangen door gecertificeerde modellen, maar niet in alle gevallen
- Plaatsen van luchtzuiveraars (HEPA of Filtrete filters)
 - In alle geïnccludeerde studies verbetering binnenluchtkwaliteit
 - PM_{2,5}: 37-85% reductie
 - Levoglucosan: 36-75% reductie



United States Environmental Protection Agency (USEPA)
Certified Wood Heaters List
(Heaters certified as meeting the 2015 Standards of Performance for New Residential Wood Heaters, New Residential Hydronic Heaters and Forced-Air Furnaces, Subpart AAA)
May 2016





Maatregelen om blootstelling te verminderen

- Voorlichting en instructies
 - Eén studie in Appenijnen, Italië
 - Fouten in de installatie en onderhoud
 - Verbetering binnenluchtkwaliteit na voorlichting, instructies i.c.m. monitoring binnenluchtkwaliteit



Journal of the Air & Waste Management Association




ISSN: 1096-2247 (Print) 2162-2906 (Online) Journal homepage: <http://www.tandfonline.com/loi/uawm20>

Indoor pollution and burning practices in wood stove management

M.T. Piccardo, M. Cipolla, A. Stella, M. Ceppi, M. Bruzzone, A. Izzotti & F. Valerio

To cite this article: M.T. Piccardo, M. Cipolla, A. Stella, M. Ceppi, M. Bruzzone, A. Izzotti & F. Valerio (2014) Indoor pollution and burning practices in wood stove management, Journal of the Air & Waste Management Association, 64:11, 1309-1316, DOI: [10.1080/10962247.2014.943353](https://doi.org/10.1080/10962247.2014.943353)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/10962247.2014.943353>

 View supplementary material [↗](#)



Gezondheid van stokers en niet-stokers

- 7 artikelen over luchtwegaandoeningen
- 2 artikelen over kanker
- Resultaten nog niet beschikbaar



Voorlopige conclusies

- Aanwijzingen voor overschrijdingen GAW's tijdens stookseizoen voor fijnstof en een aantal chemische agentia in de binnenlucht
- Geen duidelijk verschil tussen woningen met en zonder houtkachel
- Vermindering fijnstof in binnenlucht door luchtfilters
- Niet-consistent effect vervanging door gecertificeerde kachels
- Aanwijzingen voor positief effect voorlichting
- Maar...
 - Beperkt aantal studies
 - Geen Nederlandse studies



Vragen?

