

Academische Werkplaats
MILIEU EN GEZONDHEID

Luchtverontreiniging in Perspectief:

*het gezondheidsrisico van luchtverontreiniging uitgedrukt
in aantal meegerookte sigaretten*

Saskia van der Zee, GGD Amsterdam

Paul Fischer, DMG, RIVM

Gerard Hoek, IRAS, Universiteit Utrecht

Eindcongres Academische Werkplaats (BOP), Utrecht, 12 februari 2015



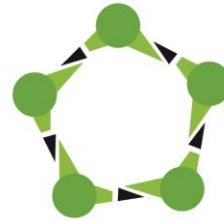
Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport



Universiteit Utrecht



JOAQUIN



Academische Werkplaats
MILIEU EN GEZONDHEID

met medewerking van / dank aan:

- gemeente Amsterdam
- gemeente Utrecht
- gemeente Diemen
- Provinciale werkgroep Luchtkwaliteit en Gezondheid Noord-Brabant (bestaande uit de gemeenten Eindhoven, Tilburg, Breda, 's-Hertogenbosch, Helmond, Best, GGD, Regionale uitvoeringsdiensten en provincie N-Br)
- GGD regio Utrecht, GGD Kennemerland, Provincie Noord-Holland
- Landelijke GGD werkgroep Lucht
- Longfonds.



Fotografie: Living the brand



- AW-MMK onderzoek naar “Bestuurlijke bruikbaarheid van een roetindicator”. Roet – levensduur (bv 1 maand korter leven)
- *Lokale bestuurders hebben behoefte aan een methode om gezondheidsschade door luvo (en gezondheidswinst door lokale maatregelen!) in perspectief te plaatsen, bv door deze af te zetten tegen andere risicofactoren*
- 2002: “Wonen langs A13 = meeroken van 17 sigaretten per dag” (gebaseerd op kans op longkanker door dieselaerosol)





Doel: ontwikkelen van een goed onderbouwde, breed gedragen, praktisch toepasbare methode

→ betere communicatie over luchtkwaliteit (risico's + gezondheidswinst van maatregelen)



(begin?) 2015: publicatie in wetenschappelijk tijdschrift..

- Methode zou n.a.v. commentaar reviewers nog kunnen veranderen.

Passief roken is in veel opzichten vergelijkbaar met luvo

- Blootstelling is (grotendeels) onvrijwillig
- Blootstellingsroute (luchtwegen)
- Gezondheidseffecten





Selectie van gezondheidseffecten waarvan:

- Relatie met passief roken EN luchtverontreiniging (PM_{2.5} + roet + NO₂) wetenschappelijk onderbouwd is

EN

- De sterkte van de relatie is samengevat in een meta-analyse (die alle studies samenvat en in 1 getal uitdrukt, het Relatief Risico)



Gezondheidseffecten:

- Verlaagd geboortegewicht (<2500 g)
- Longfunctie-afname (FEV₁) bij kinderen
- Sterfte aan hart- en vaatziekten
- Longkanker
- ~~Totale sterfte / levensduur~~
(niet gekwantificeerd voor passief roken)





	PM2.5 (per 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO ₂ (per 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	EC (per 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Passief roken (ja t.o.v. nee)
Verlaagd geboortegewicht	1.10 ¹	1.06 ²	1.16 ³	1.38 ⁴
Longfunctiedaling bij kinderen (FEV1)	1.5% ⁵	0.6% ⁶	0.9% ⁷	1.4% ⁸
Sterfte HVZ	1.20 ⁹	1.13 ⁹	1.11 ¹⁰	1.21 ¹¹
Longkanker	1.09 ¹²	1.05 ¹³	1.04 ¹⁴	1.27 ¹¹

1. Individual studies from Stieb et al., Env Res 2012; Madsen et al., Env Res 2010, Dadvand et al., EHP 2013; Pedersen et al, Lancet Respir, 2013

2. Stieb et al., Env Res 2012; Madsen et al., Env Res 2010, Pedersen et al, Lancet Respir, 2013

3. Brauer et al., EHP 2008; Slama et al., EHP 2007; Pedersen et al., Lancet Respir 2013.

4. Windham et al., Thorax, 1999

5. Gehring et al, EHP, 2013, Oftedal et al., 2008; Urman et al., 2014; Moshhammer et al, 2006

6. Gehring et al, EHP, 2013, Oftedal et al., 2008; Urman et al., 2014

7. Gehring et al, EHP, 2013, adjusted with factor 0,54 to adjust for high ESCAPE estimates

8. Cook et al., Thorax, 1999; 9. Faustini et al, ERJ, 2014; 10 Smith et al, Lancet 2009 11. Surgeon General Report, 2006;

12. Hamra et al., EHP 2014, 13. Meta-analysis IARC data, 14. Beelen et al., 2008; Filleul et al., 2005; Raaschou-Nielsen et al., Lancet Oncol 2013

Principe methode (voorbeeld: longfunctiedaling, FEV₁ in %)

- 0,6% lager voor elke 10 µg/m³ toename in NO₂ concentratie
- 1,4% lager voor kinderen waarvan tenminste 1 ouder rookt t.o.v. kinderen waarvan ouders niet roken
- passief rokende kinderen worden in huis blootgesteld aan 11 sigaretten per dag (WHO, Stivoro, tijdsbesteding)
- $1,4\% / 11 = 0,13\%$ lager voor elke dagelijks in huis meegerookte sigaret
- 10 µg/m³ toename in NO₂ concentratie komt dus overeen met $0,6\% / 0,13\% = 4,5$ meegerookte sig./dag (voor w.b.t. FEV₁ daling)
- 3 componenten x 4 gezondheidseindpunten geeft 12 verschillende schattingen

Voorbeeld: wonen langs de A10-West in Amsterdam

- Gebaseerd op meetresultaten GGD, A10-West
- Jaargemiddelde concentraties 2013 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$:

	A10-West	'counterfactual' situatie met schone lucht
NO ₂	53,0	10
Black Carbon	2,4	0,2
PM2.5	15,7	5



Bestand Start Invoegen Pagina-indeling Formules Gegevens Controleren Beeld

Plakken Klembord Lettertype Uitlijning Getal Tekstterugloop Samenvoegen en centreren Voorwaardelijke opmaak Stijlen Invoegen Verwijderen Opmaak Cellen Sorteren en filteren Zoeken en selecteren Bewerken

	B	C	D	E	F	G	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC
	exposure	RR/regression coefficient	ld	ud	risk estimate for increment in concentration	risk estimate for number of passively smoke	Ratio X/Y (regression coeff per 1 ug/m3 airp	combined standard error of R	change in concentration (ug/m3)	equivalent number of passively smok	standard error of equivalent number of ci	2* combined standard error	lcl aantal sigaretten	ucl aantal sigaretten	weight (1/(combined standard error)^2	weighted number of cigarettes	equivalent number of passively smoked ciga	arithmetic mean per air pollutant		
10	NO2	1,06	1,03	1,10	10		0,163	0,074	43	7,0	3,2	6,3	0,7	13,3	0,10	0,7		NO2	13,8	
11	ETS exposure	1,38	1,13	1,69		9												EC	9,5	
13	NO2	0,57	0	1,14	10		0,448	0,243	43	19,3	10,4	20,4	-1,2	39,7	0,01	0,2		PM2.5	6,8	
14	ETS exposure	1,40	1,00	1,90		11														
16	NO2	1,13	1,09	1,18	10		0,460	0,107	43	19,8	4,6	9,0	10,8	28,8	0,05	0,9		overall	10,0	
17	ETS exposure	1,27	1,19	1,36		9														
19	NO2	1,047	1,019	1,08	10		0,217	0,078	43	9,3	3,3	6,6	2,8	15,9	0,09	0,8				
20	ETS exposure	1,21	1,13	1,30		9														
22	EC	1,156	0,927	1,44	1		4,051	3,419	2,2	8,9	7,5	14,7	-5,8	23,7	0,02	0,2	7,83	2,25		
23	ETS exposure	1,38	1,13	1,69		9														
25	EC	0,94	0,13	1,73	1		7,386	3,441	2,2	16,2	7,6	14,8	1,4	31,1	0,02	0,3				
26	ETS exposure	1,40	1,00	1,90		11														
28	EC	1,11	1,03	1,19	1		3,930	1,455	2,2	8,6	3,2	6,3	2,4	14,9	0,10	0,8				
29	ETS exposure	1,27	1,19	1,36		9														
31	EC	1,040	0,968	1,12	1		1,852	1,778	2,2	4,1	3,9	7,7	-3,6	11,7	0,07	0,3				



Voorbeeld: Wonen langs de A10-West in Amsterdam



Ten opzichte van een hypothetische situatie met schone lucht:

$\text{NO}_2 = 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $\text{EC} = 0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $\text{PM}_{2.5} = 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

	NO_2 $\Delta 43,0$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	EC $\Delta 2,2$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM _{2.5} $\Delta 10,7$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Verlaagd geboortegewicht (<2500 g)	7	9	3	
Longfunctiedaling bij kinderen (FEV1)	19	16	13	
Sterfte HVZ	20	9	7	
Longkanker	9	4	4	
Gemiddeld	14	10	7	10 (7-13)



Afname verkeersintensiteit Stille Veerkade, Den Haag

50% afname verkeersintensiteit (17.000 → 8.500 mtv/etmaal)

Gemeten afnames in concentratie (*Boogaard et al., Epidemiology, 2013*)

	NO ₂ Δ 11.7 μg/m ³	EC Δ 1.4 μg/m ³	PM2.5 Δ 6.0 μg/m ³
Laag geboortegewicht (<2500 g)	2	6	2
Longfunctiedaling (%) bij kinderen (FEV1)	5	10	7
Cardiovasculaire sterfte	5	5	4
Longkanker	3	3	2
Gemiddeld (overall: 4,5)	4	6	4



Maar.. naarmate het effect van de maatregel kleiner wordt, wordt het aantal sigaretten ook kleiner..

Effect verbeterde doorstroming op snelweg uitgedrukt in sigaret-equivalenten (voorbeeld uit HIA rekentool)

	Gemiddeld effect		Maximaal effect	
	EC Δ 0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM2.5 Δ 0,13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	EC Δ 0,38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM2.5 Δ 0,44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Laag geboortegewicht (<2500 g)	0,4	0,03	1,5	0,12
Longfunctiedaling (FEV1 in %) bij kinderen	0,7	0,15	2,8	0,52
Cardiovasculaire sterfte	0,4	0,09	1,5	0,30
Longkanker	0,2	0,05	0,7	0,18
Gemiddeld	0,32	0,08	1,6	0,28



Tabel 1. Welke luchtverontreinigingscomponent gebruiken in welke situatie?

(uit: Zuurbier M, Weerd R van de, Fischer P. Rekenmethode gezondheidseffectschatting luchtkwaliteit en geluid: een handreiking voor GGD'en. September 2014. <https://cgm.healthandsafety.nl>)

Scenario	Meest geschikte component	Motivatie
Milieuzone personenverkeer (b.v. werven van oudere personenauto's)	EC ¹	Roetfilters/strengere emissienormen vooral van invloed op EC. Roetfilters kunnen leiden tot hogere NO ₂ emissies van personenauto's (Keuken et al. 2012)
Milieuzone vrachtverkeer of OV-concessie (verschillende typen bussen)	EC ¹ , daarna NO ₂	Roetfilters/strengere emissienormen vooral van invloed op EC. Roetfilters van vrachtwagens leiden niet tot hogere NO ₂ emissies (Keuken et al. 2012)
Snelheidsverandering	EC ¹ , daarna NO ₂	EC sterkste relatie met gezondheid
Verandering in verkeersintensiteit (bv aanleg rondweg, verbreding snelweg)	EC ¹ , daarna NO ₂	EC sterkste relatie met gezondheid
Regionale/nationale berekeningen niet direct in relatie tot veranderingen in verkeer	PM ₁₀ /PM _{2,5}	PM ₁₀ en PM _{2,5} geven op een groter schaalniveau een goed beeld van luchtverontreiniging
Afname PM concentratie in een stad	PM ₁₀ / PM _{2,5}	Blootstelling van toepassing op grote groep, individueel modelleren niet nodig
Uitbreiding veehouderij	Geen	Berekeningen gezondheidseffecten van PM zijn gebaseerd op relaties afkomstig van niet-veehouderijen en kunnen daar dus niet voor gebruikt worden

¹Gebruik EC alleen bij vergelijking van scenario's



Aanbevelingen

Gemeente en GGD

Verbeter de communicatie over luchtkwaliteit. Dit kan door gezondheidsschade (en gezondheidswinst) uit te drukken als het aantal meegerookte sigaretten

Gemeente

Zorg ervoor dat lokale beleidsmaatregelen worden doorgerekend op de juiste componenten. Soms is dat roet, soms NO_2 . Vraag de GGD om advies.

GGD

Gebruik de methode om variatie in luchtkwaliteit te vergelijken met een voor burgers herkenbaar risico. Bijvoorbeeld de (variatie in) luchtkwaliteit binnen een stad of trends in luchtkwaliteit in de tijd.



DANK VOOR UW AANDACHT!

- Saskia van der Zee
- GGD Amsterdam, Cluster Leefomgeving
- Afdeling Milieu en Gezondheid
- Postbus 2200, 1000 CE Amsterdam
- Tel: 020 – 5555 405
- E-mail: svdzee@ggd.amsterdam.nl



Schatting van het aantal gerookte sigaretten

- Op basis van verkoopcijfers tabaksindustrie in Nederland
- In 2010: 22,6 miljard sigaretten (13,5 miljard sigaretten + 9,1 miljard shagjes) = 61,6 miljoen/dag
- 26% van de bevolking rookt = 3,54 miljoen mensen
- Gemiddeld 17 sigaretten per dag
- WHO, Stivoro (vragenlijsten): 14 sigaretten





- Aanname 26% van de kinderen waarvan ouders roken heeft 2 rokende ouders
- Rokende volwassenen hebben 1 rokende huisgenoot
- Kinderen: $N = 0.5 \times 1.26 \times 17 = 11$ cigs/day (voor FEV₁)
- Volwassenen: $N = 0.5 \times 17 = 9$ cigs/day (voor LBW, HVZ, longkanker)

