

Luchtkwaliteit op postcode, kan dat?

Marga Jacobs, voorzitter Leefmilieu

Institute for Risk Assessment Sciences



Wetenschapswinkel Biologie
Departement Biologie



Universiteit Utrecht

Project uitgevoerd door:

- Wetenschapswinkel Biologie van de Universiteit van Utrecht
- Opdrachtgever: vereniging Leefmilieu
- Projectmedewerkster: Haitske Graveland
- Begeleiding vanuit wetenschapswinkel: Manon Vaal
- Wetenschappelijke begeleiding: Gerard Hoek (IRAS)

De uitdaging:

Kun je een geïnteresseerde burger, die meer wil weten over de effecten van verkeer op de lucht in de straat waar hij...

- woont,
- fietst,
- naar school gaat...

de kwaliteit ervan op een eenvoudige manier duidelijk maken.

Het ideaal: een internettool waarin je je postcode intypt en er rolt een getal uit dat de gezondheidseffecten weergeeft.

Aanpak in het kort (1)

- Gesprekken met deskundigen over welk onderliggend model het beste gebruikt kon worden → CAR-model
- Hetzelfde model waarmee ook gemeenten hun rapportages luchtkwaliteit maken.

Want:

- model deugt
- bruikbaar
- gericht juist op de effecten van verkeer

Aanpak in het kort (2)

- Nagaan of het mogelijk is het CAR-model bruikbaar te maken voor toepassing op website voor burgers
- De uitkomsten van het onderzoek bespreken met deskundigenpanel en burgerpanels.

Aanpak in het kort (3)

Nagaan of de uitkomst uit het CAR-model: een getal voor de luchtverontreiniging in de straat,
nog verder vertaald kan worden in een gezondheidseffect.

Resultaten

- ✓ Luchtkwaliteit op postcode toegankelijk maken dat kan, maar.....
- ✓ de gezondheidseffecten van het (extra) verkeer in de straat kunnen niet vastgesteld worden
- ✓ wel de gezondheidseffecten van de achtergrond

Waarschuwing vooraf

Het model houdt geen rekening met speciale situaties zoals:

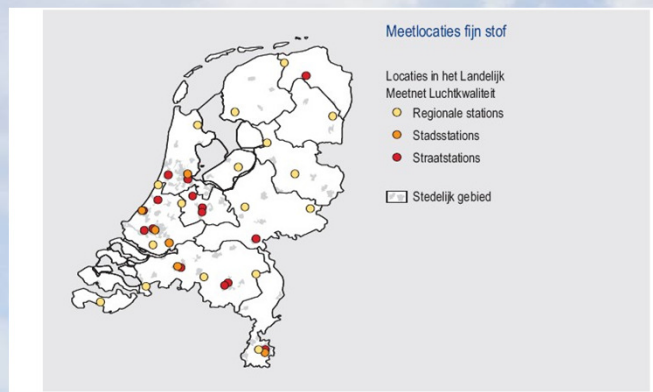
- stoplichten,
 - parkeerplaatsen en
 - kruispunten,
- in die situaties (op minder dan 25 m) is het model een **onderschatting!**

STAPPEN

1. Wat is uw postcode?
2. Staat er bebouwing tussen uw woning en weg?
3. Afstand woning tot weg?
4. Wat is verkeersintensiteit in de straat?
5. Wat is het wegtype van uw straat?
6. Wat is de snelheidstypering voor uw straat?
7. Wat is de bomenfactor?

STAP 1 – Wat is postcode?

Het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit van het RIVM heeft 48 meetstations verspreid over heel Nederland. Ieder uur worden er meetgegevens beschikbaar gesteld. Figuur 1 toont de ligging van de meetstations.
<http://www.rivm.nl/milieukwaliteit/lucht/meetnet/> voor meer info



STAP 1 – Wat is postcode?

Luchtkwaliteit in je straat is de optelsom van de achtergrondconcentratie en bijdrage verkeer in straat.

Deze achtergrondconcentratie wordt uitgerekend op basis van metingen door het RIVM die vertaalt zijn naar luchtvervuiling per km². (zit in CAR-model)

Invoeren Amersfoortse coördinaten X en Y nodig, op www.natuurloket.nl kun je je postcode ingeven en de coördinaten vinden.

STAP 2 – Bebouwing ertussen?

Als er bebouwing tussen de straat en de weg staat (bijvoorbeeld een rij huizen) dan zal deze straat niet meetbaar bijdragen aan de luchtkwaliteit ten opzichte van de achtergrond.

STAP 3 – Afstand woning weg

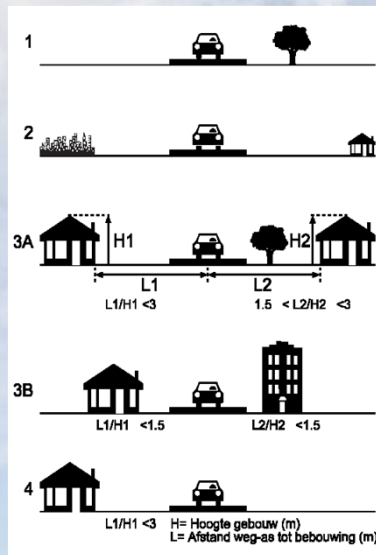
De afstand van de woning tot de weg kan het beste gewoon gemeten worden met een rolmaat.

Het CAR-model werkt vanaf 5 meter tot 300 meter

Stap 4 - Verkeersintensiteit

- Verkeersintensiteit: - Rapportage luchtkwaliteit
 - Rijkswaterstaat
 - Provincie
- Indien geen informatie over tellingen beschikbaar:
15 minuten tellen tussen 9.00 en 15.00.
 - **Totale intensiteit overdag = aantal voertuigen * 4 * 12**
 - **Totale intensiteit per 24 uur = Totale intensiteit overdag * 1.29**
 - » (Dassen et al., 2000)
 - Indien aanwezig bussen tellen op tijdtabel in bushokje.
 - Indien geen Intensiteit middelzwaar verkeer volgens standaard verdeling (34% van vrachtverkeer).

STAP 5 – Bepaling wegtype



STAP 6 – Snelheidstypering weg



STAP 7 – Bepalen bomenfactor

Geen bomen (factor 1)

Bomen met openingen tussen de kronen en onderlinge afstand minder dan 15 meter (factor 1,25)

Kronen raken elkaar en overspannen minstens eenderde van de straatbreedte (factor 1,5)

Uitvoerbaarheid voor burgers


Het begrip achtergrondconcentratie is lastig

Van postcode naar coördinaten is omslachtig maar kan automatisch als je bestand koopt van kadaster.

Het moeten downloaden van de benodigde software maak een toepassing op dit moment niet goed uitvoerbaar

→ Webbased versie van Car-model komt eraan!

Handleiding zou heel visueel gemaakt moeten worden



Vragen??



Stelling 1

Ga geen energie steken om een tool te ontwikkelen om informatie op postcode toegankelijk te maken, de gemeenten maken toch al rapportages luchtkwaliteit en iedereen kan daarin zijn info opzoeken

Stelling 2

Zoeken op postcode is op zich een goed idee, maar waarom niet meteen inloggen op mooie kaarten (zoals Google Earth)

Uitkomsten

Stof	Bijdrage straat ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Achtergrond ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Totaal ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PM ₁₀	0	28	28
NO ₂	2	34	36
SO ₂	0	2	2
CO	94	1030	1124
Benzeen	0	1	1
BaP	0.1	0.3	0.4

- Overschrijding van grenswaarde en of plandrempel
- Geen overschrijding van grenswaarde en of plandrempel

STAP 4

Gezondheidseffect

- Meerdere gezondheidseffecten door blootstelling aan luchtverontreiniging (WHO) o.a.:
 - Toename sterfte
 - Toename luchtwegklachten
 - Toename longfunctie
 - Toename COPD
- Toename in sterfte nader kwantificeren om gezondheidseffecten te communiceren naar de burger.

STAP 4

Gezondheidseffect

- De berekende concentratie PM_{10} bij u in de straat is: $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Onder de aanname dat het RR van de WHO voor deze situatie toepasbaar is zal er mogelijk als gevolg van deze concentratie PM_{10} circa 12% hogere sterfte aangetroffen worden dan wanneer de PM_{10} concentratie $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zou zijn.
- Dit betekent circa 1 extra sterfgeval per 1000 inwoners per jaar.

Aannames vragenset indicatie lokale luchtkwaliteit

- Wilt u de luchtkwaliteit weten over de straat waarin u zelf woont?
- Wilt u de luchtkwaliteit weten over een drukke weg in uw omgeving?
- *Staat er bebouwing tussen uw woning en de straat waarover u de luchtkwaliteit wilt weten?*
- *Bebouwing tussen straat en woning → bijdrage straat nihil (Bloemen et al., 1993, Van Roosbroeck et al., 2006).*

Aannames vragenset indicatie lokale luchtkwaliteit

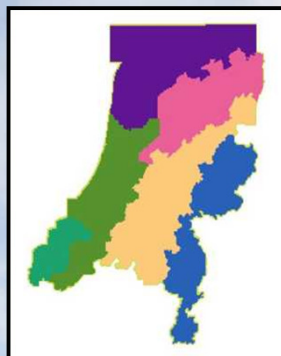
- *Schat de afstand van uw woning tot het midden van de straat/weg?*
- *Wat is de intensiteit van het verkeer bij u in de straat?*
- *Wat is de gemiddelde snelheid van de voertuigen bij u in de straat?*
- *Aannames gebaseerd vooraf gegenereerde dataset CAR II en op resultaten uit wetenschappelijk onderzoek*

Dataset

- Uitkomsten CARII model van verschillende combinaties van wegtypen, verkeersintensiteiten, afstanden tot de weg in meest ongunstigste scenario.
- Meest Ongunstige scenario: Ongunstige meteorologie in combinatie met regiofactor 5.

Dataset

- Regiofactor 5 in combinatie met ongunstige meteorologie benaderd meest ongunstigste scenario.



Regiofactor 1 (0.99)
Regiofactor 3 (1.12)
Regiofactor 2 (1.08)
Regiofactor 5 (1.31)
Regiofactor 6 (1.28)
Regiofactor 4 (0.95)

Jaargemiddelde concentratiebijdrage :

$$C_{jm-bijdrage} = E * \theta * F_b * F_{regio}$$

E = Emissie [$\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{s}$]
 θ = Verdunningsfactor
F_b = Bomenfactor
F_{regio} = Regiofactor

Dataset

Stratenbestand					Constante variabelen				Variërende variabelen				
Plaats	Straatnaam	X [m]	Y [m]	Intensiteit (mv/etm)	Fracie licht	Fracie middel zwaar	Fracie zwaar	Fracie autobus	Aantal parkeerbewegingen	Snelheidstype	Wegtype	Bromfactor	Afstand tot wegge [m]
					0.9	0.05	0.05	0	0			1	

Snelheidstype snelweg : variërend van 5000 – 200000 voertuigen per 24 uur

Overige snelheidstypen : Variërend van 2500 – 20000 voertuigen per 24 uur

Dataset

Stratenbestand					Constante variabelen				Variërende variabelen				
Plaats	Straatnaam	X [m]	Y [m]	Intensiteit (mv/etm)	Fracie licht	Fracie middel zwaar	Fracie zwaar	Fracie autobus	Aantal parkeerbewegingen	Snelheidstype	Wegtype	Bromfactor	Afstand tot wegge [m]
					0.9	0.05	0.05	0	0			1	

- **Standaard waarden; benaderen gemiddelde locatie**
- Voorbeeld dataset zie bijlage in hand-out
- **Straat heeft betekenisvolle bijdrage indien:**
 - De bijdrage van de straat van de concentratie van PM₁₀, NO₂, benzeen, BaP, SO₂ en/of CO concentratie > 10% van de achtergrond concentratie

Voorbeeld dataset
Stagnerend verkeer; wegtype 1

Intensiteit (mv/24h)	Afstand (m)	NO ₂ ug/m ³ JM	NO ₂ ug/m ³ JMA	PM ₁₀ ug/m ³ JM	PM ₁₀ ug/m ³ JMA
7500	5	41	34	30	28
	10	39	34	29	28
	20	37	34	29	28
	30	37	34	29	28
	50	36	34	29	28
	75	36	34	28	28
	100	35	34	28	28
	150	35	34	28	28
	200	35	34	28	28
	250	35	34	28	28
	300	35	34	28	28

Aannames vragenset indicatie lokale luchtkwaliteit

- Afstand tot snelweg > 400 meter → bijdrage snelweg nihil (o.a. Janssen et al; 1997)
 - Indien snelweg op 300 – 400 meter afstand; reken met 300 meter; overschatting van werkelijkheid
- Afstand tot weg > 30 meter bij wegtype 2, 3A, 3B of 4 →
 - Reken met wegtype 1 voor een **indicatie** van de bijdrage aan de luchtkwaliteit

Jaargemiddelde [NO₂] ug/m3 bij verschillende wegtypen

Intensiteit (mv/24h)	Afstand (m)	Wegtype 1	Wegtype 2	Wegtype 3A	Wegtype 3B	Wegtype 4
7500	5	41	45	47	51	50
	10	39	43	44	48	47
	20	37	39	40	43	41
	30	37	38	38	40	38
	50	36				
	75	36				
	100	35				
	150	35				
	200	35				
	250	35				
	300	35				

Aanvullende vragen:

Plaats	Straatnaam	X [m]	Y [m]	Intensiteit (mv/24h)	Fractie licht	Fractie middel zwaar	Fractie zwaar	Fractie autobus	Aantal parkeerbewegingen	Snelheidstype	Wegtype	Bomenfactor	Afstand tot wegas [m]

• X en Y coördinaat via postcode → www.natuurloket.nl

• Bomenfactor

• Parkeerbewegingen = 0

Aannames kwantificering gezondheidseffect

- Gezondheidseffect gebaseerd op beschikbare informatie voor grootste deel van Nederland:
 - Relatief Risico sterfte WHO (Pope et al., 2002)
 - Sterfte cijfer Nederland 2005: 8.4 (CBS)

Gezondheidseffect	RR per 10 ug/m ³ toename 24 uur gemiddelde waarden van PM _{2.5}	RR per 10 ug/m ³ toename 24 uur gemiddelde waarden van PM ₁₀
Totale sterfte	1.066	1.042

- Aantal sterfgevallen in relatie tot **totale [PM10]** (bijdrage weg + achtergrond).

Aannames kwantificering gezondheidseffect

- Onder de aanname dat het RR van 1.042 geldt in deze situatie zal per verhoging van de jaargemiddelde concentratie PM₁₀ van 10 ug/m³ een 4.2% verhoogde sterfte aangetroffen kunnen worden
 - Per ug/m³ zal er 0.42% verhoogde sterfte aangetroffen kunnen worden
- Gemiddelde sterftecijfer 2005 in Nederland: 8.4 mensen/1000 inwoners
- Per ug/m³ PM₁₀ zal er in Nederland mogelijk 0.42% extra sterfte aangetroffen worden t.o.v de gemiddelde sterfte van 8.4 mensen/1000 inwoners. Dit betekent dat er mogelijk per ug/m³ PM₁₀ 0.42% van 8.4 ≈ 0.03 extra sterfgevallen waargenomen kunnen worden.

Aannames kwantificering gezondheidseffect

- Met name blootstelling aan PM_{10} verantwoordelijk voor verhoogde sterfte
- Schadelijkheid van totale PM_{10} concentratie voor gezondheid vergelijkbaar met de schadelijkheid van totale concentratie van andere stoffen
- Dosisrespons relatie WHO gebaseerd op $PM_{2.5}$
 - PM_{10} vs $PM_{2.5}$ ratio 0.67 (Cyrus *et al.*, 2003)
- Verkorte levensduur vs aantal sterfgevallen