



Triple E
Economy • Ecology • Experience

Stedelijk groen en luchtkwaliteit
Waarom luchtzuiverend groen in de ruimtelijke planvorming?
Fred Tonneijck

Gezonde Ruimtelijke Ordening
25 februari 2009 Fred@triplee.nl

Het probleem van fijn stof?



www.triplee.nl

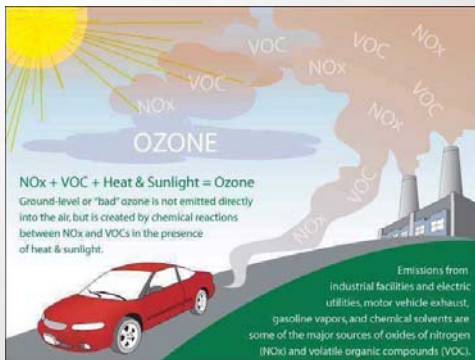
Stadsgroen en luchtkwaliteit



- Verwijdering van luchtverontreiniging
- Verlaging van energiebehoefte van gebouwen
- Temperatuur en klimaateffecten
- Emissie van vluchtige organische verbindingen

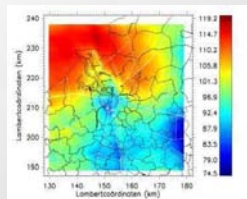
www.triplee.nl

Productie van troposferisch ozon



Groen en ozonniveaus in de stad

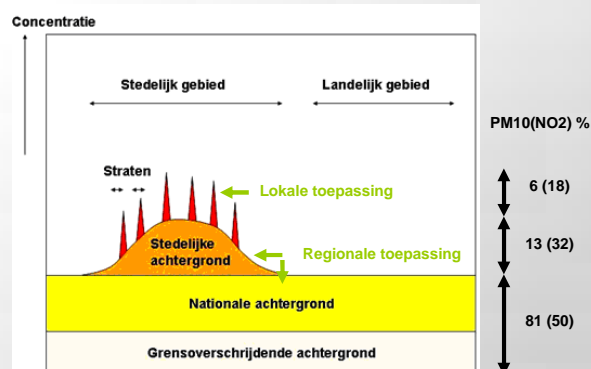
It was found that between a green and a concrete-dominated city the ozone concentration difference can be as high as 8%, for realistic greening scenarios



Average simulated ozone field for the 10-13 May 1998 period (in $\mu\text{g m}^{-3}$), Antwerp

De Ridder and Lefebvre, 2003. BUGS. Benefits of Urban Green Space. MESO final report, Vito-TAP, Mol, België

Waarom integrale aanpak met groen?



Absorptie van gasvormige verontreiniging

NO_x, O₃, SO₂, NH₃, VOCs



Loofbomen > Naaldbomen

www.tripleee.nl

Impactie van fijn stof (PM10)



PM10 particles - each smaller than 10 µm

Human hair: 50 µm

Naaldbomen > Loofbomen

www.tripleee.nl

Bladeren fixeren fijn stof



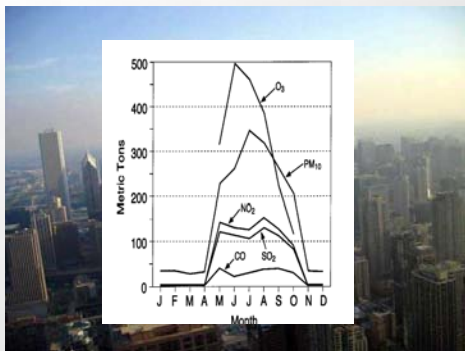
www.tripleee.nl

Denkkader voor groene maatregelen

- Groen als 'sink'
- Groen op knelpunten
- Groen tenzij (*No regret*)

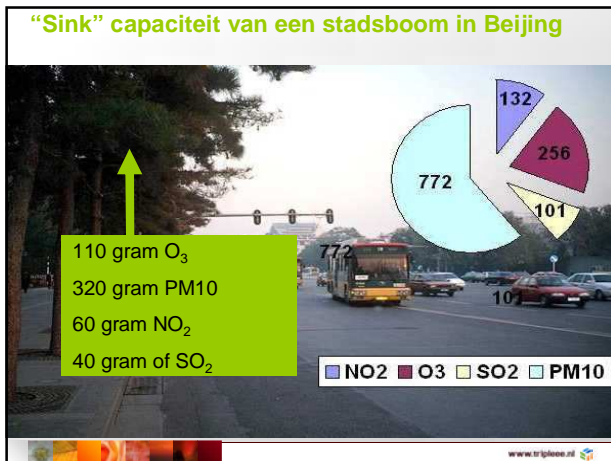


Bomen als "sink" in Chicago



Vangstcapaciteit van een stadsboom VS







Effect van verandering in bedekkingsgraad op PM10 (één studie UK)

Stad	Bedekkingsgraad (%)	Dep. (Ton)	C (%)
West Midlands	3,7 → 16,5	+ 110	- 10%
	3,7 → 54,0	+ 200	- 26%
Glasgow	3,6 → 8,0		- 2%
	3,6 → 21,0	+ 13	- 7%

Stadsbomen en fijn stof

Trees & Sustainable Urban Air Quality

Using Trees to Improve Air Quality in Cities

Pollution deposition is 3 times greater to woodland than to grassland.

We estimate that doubling the number of trees in the West Midlands could reduce excess deaths due to particles in the air by up to 140 per year.

www.tripleee.nl

Proeflocaties langs de A50

Perceel 1: A50 bij Vaassen

Perceel 2: A50 bij Valburg

www.tripleee.nl

Groenelement beïnvloedt de wind

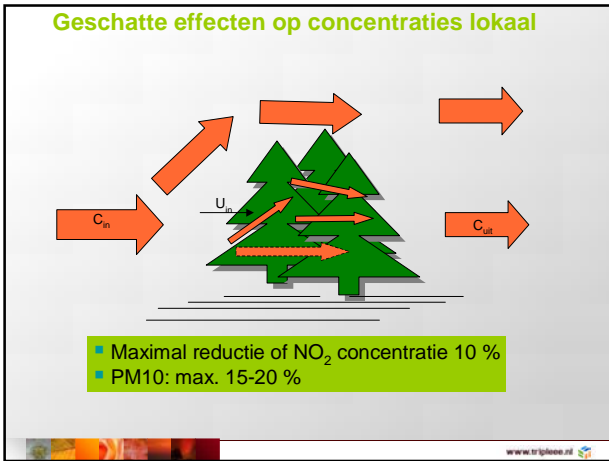
Bos of windsingel

Optische porositeit

Blad op alle niveaus

WIND BARRIERS

www.tripleee.nl



Overzicht van effectiviteit op knelpunten

Component	Lokatie	Effect	Opmerking	Referentie
NO2	Snelweg	Max reductie concentratie van 17% binnen 150 meter achter bosschage.	Bij kalm weer was effectiviteit circa 2 maal groter dan op windiger dagen	Nasrullah et al., 1994
NO2	Maliebaan, Utrecht	Effect van lindes op NO2 concentratie niet meetbaar.	Detectielimiet 10-20%	Bloemen et al., 2007a
NO2/PM10		Max 10% reductie van concentratie NO2; Max 15-20% afvangst van PM10.	Schatting	Wesseling et al., 2004
NO2/PM10	Snelweg met provinciale weg	Effect van vegetatie op geluidswal gering tot afwezig.	Invloed van gebouwen is complex	Bloemen et al., 2007b
NO2/PM	Snelweg A50	Tendens van afname van concentraties door groenelement.	Vegetatie verwijderd PM10 en PM2.5; Recente modelanalyses bevestigen de afname (Jansen et al., 2008)	Wijers et al., 2007
Deeltjes	Snelweg	Lodgehalte in de vegetatie is verlaagd in aanwezigheid van hagen en bomen.		Schweikle (1999)



Economische waarde van de "sink" capaciteit van een stadsboom op een hot-spot in Nederland

Component	Euro
PM10	40,00
NO ₂ /SO ₂	1,05
CO ₂	0,18



www.tripleee.nl

Hoe ziet het er uit?



Naaldbomen effectiever dan loofbomen

Verontreinigde lucht gaat door het gebladerte van klimop

Haagbeuk fixeert het opwaaiende fijn stof

www.tripleee.nl

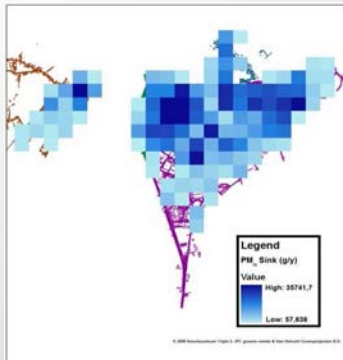
Een Grove den als 'sink' in de tuin



Stamdiameter (cm)	Hoeveelheid fijn stof (gram per jaar)	Gereden auto's kilometers
10	~100	~1000
20	~200	~2000
30	~300	~3000
40	~400	~4000
50	~500	~5000
60	~600	~6000
70	~750	~7500
80	~900	~9000
90	~1100	~11000
100	~1300	~13000

www.tripleee.nl

Afvangst van fijn stof door bomen in Goirle



De 'source-sink' balans in Goirle; PM10



Naar een fijn stof neutrale regio Zuidoost-Brabant



Waar luchtzuiverend groen?



www.tripleee.nl

De pilot projecten

- Herstructurering centrum
- Een drukke weg in stedelijk gebied
- Intensieve pluimveehouderij
- Planvorming nieuwbouwwijk
- Bedrijfsterrein
- Landbouwontwikkelingsgebied
- Ziekenhuis langs snelweg



www.tripleee.nl

Stedelijk groen en luchtkwaliteit: De stand van zaken

- Verdergaande maatregelen nodig tegen slechte stadslucht;
- Van knelpuntstraten naar ruimtelijke ordening;
- Meerwaarde van bomen;
- Ontwikkeling van instrumentarium
 - Handleiding voor ontwerpers
 - Rekentools



www.tripleee.nl

Dank voor uw aandacht