



# Stedelijk groen en leefmilieu

## Metten en simuleren van het effect van groenschermen

In dit artikel wordt kort ingegaan op de invloed van stedelijk groen op de lokale leefomgeving, met name op geluidsoverlast, thermisch comfort, luchtkwaliteit, en CO<sub>2</sub> uitstoot. Eerst wordt een overzicht gegeven van recent bekomen onderzoeksresultaten. Nadien wordt een beschrijving gegeven van de activiteiten die de VITO (Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek) samen met partners van andere onderzoeksinstituten (Universiteiten van Gent en Mainz) kan ontwikkelen om de invloed van groenschermen na te gaan.

## Geluid

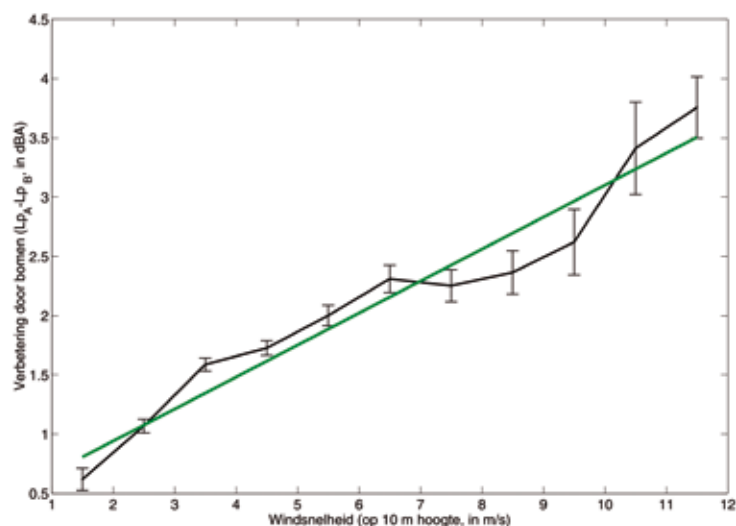
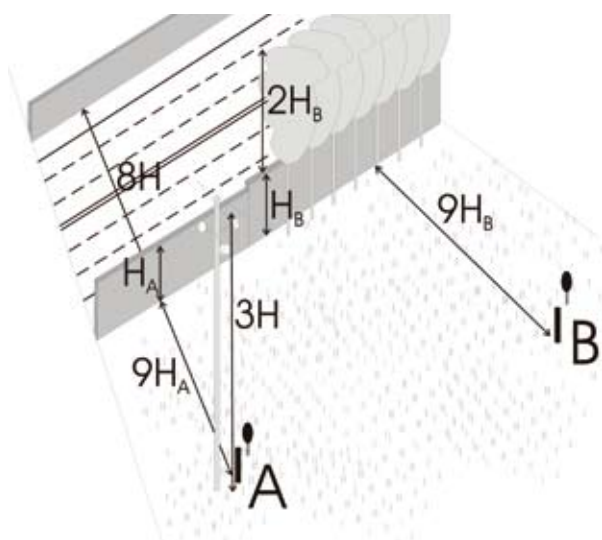
Het rechtstreekse effect van vegetatie op verkeersgeluid (bv. absorptie) is eerder beperkt. De onrechtstreekse effecten zijn echter wel vaak belangrijk: zo hebben bomen de capaciteit om het windveld rond geluidsschermen zodanig te beïnvloeden dat het geluidswerend effect van de schermen verhoogt. Bomen zorgen ook voor de vorming van een poreuze humus- en wortellaag op en in de bodem, hetgeen een geluidsdempend effect heeft. Verder hebben bomen en groen in het algemeen positieve psycho-akoestische eigenschappen, m.a.w. mensen ervaren geluid als minder storend in een aangename, groene omgeving. Figuur 1 toont de resultaten van metingen uitgevoerd door de Universiteit Gent, die aantonen dat het plaatsen van een bomenrij achter een geluidsscherm een extra geluidswerend effect teweegbrengt, dat toeneemt met de windsnelheid.

## Microklimaat

Groen in een stedelijke omgeving heeft ook een temperend micro-klimatologisch effect. Anders gezegd, beplanting reduceert temperatuursextrema en verhoogt zodoende het thermisch comfort van stadsbewoners. In de zomer zorgt de schaduw van bomen en de afkoeling door evapo-transpiratie voor lagere temperaturen (Figuur 2). Dat is van groot belang in een stedelijke omgeving waar het "warmte-eiland"-effect in de zomer voor een significante stijging van de temperatuur kan zorgen. In de winter zorgen bomen, door hun windbrekend effect (van belang met name in straten waar een sterke kanalisatie van luchtstromingen aanwezig is, resulterend in hoge windsnelheden), voor beter verdragen lage temperaturen.

## Luchtkwaliteit

Sinds een aantal jaren zijn er sterke vermoedens dat groenschermen langs gewest- en snelwegen een positieve invloed hebben op de luchtkwaliteit in de onmiddellijke omgeving. In het



kader van het Innovatie Programma Luchtkwaliteit (IPL) van Rijkswaterstaat in Nederland wordt dit effect momenteel nauwkeurig onderzocht. Om het effect te kwantificeren worden een aantal uitgebreide meetcampagnes opgezet en worden aanvullende computersimulaties uitgevoerd. VITO is zowel bij de meetcampagne als bij de modelberekening betrokken. Een eerste van een reeks van drie meetcampagnes is reeds geanalyseerd. Deze beperkte campagne bevestigt dat er achter de vegetatiebarrière een luwe zone wordt gecreëerd waar de luchtkwaliteit beter is dan wanneer er geen groenscherm aanwezig zou zijn. Dit effect wordt voorlopig begroot op 5% tot maximaal 10% (Figuur 3). Met behulp van de modelberekeningen kan worden aangetoond dat de reducties een gecombineerd gevolg zijn van het afvangen van de concentraties door het groen en van het verdunnen van de uitgestoten verkeersmissies ten gevolge van extra turbulentie die gecreëerd wordt. De laatste bijdrage wordt als meest belangrijke ingeschat. Door het groenscherm te optimaliseren (naar soort en structuur) zouden mogelijk nog grotere reductiepercentages kunnen bekomen

worden. In het voorjaar van 2009 worden twee bijkomende meetcampagnes en modelanalyses afgerond die nog meer inzichten zullen geven in het effect van groenschermen op de luchtkwaliteit langs wegen.

Op een grotere schaal, nl. die van een ganse stad, kan groen een positief effect hebben op ozonsmog. Uit een studie uitgevoerd aan de VITO bleek dat een verdubbeling van de hoeveelheid groene vegetatie in de stad Antwerpen de ozonconcentraties reduceerde met 4% (Figuur 4). Het is duidelijk dat dit effect enkel van toepassing is op een voldoende grote schaal, in de aangehaalde studie ging het om een gebied van verscheidene kilometers doormeter. Het toont echter wel aan dat, wanneer groene initiatieven op een gecoördineerde manier door een stad aangepakt worden, men effecten krijgt die de individuele wijk overstijgen.

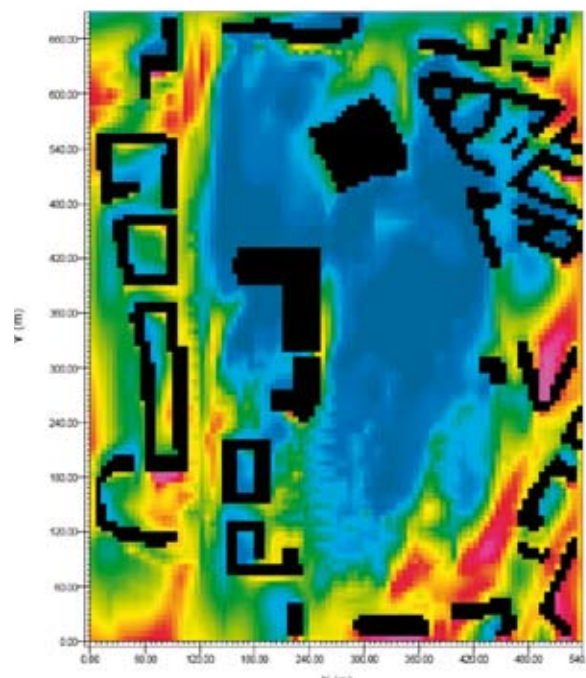
### CO<sub>2</sub> uitstoot

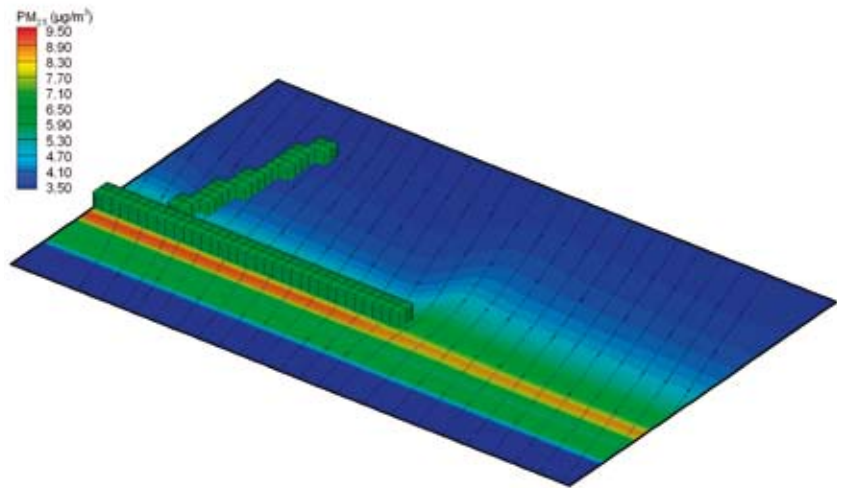
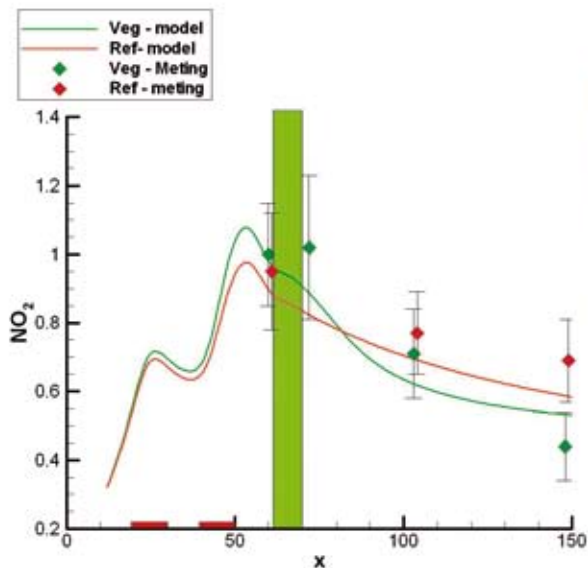
Last but not least heeft groen een gunstig effect op de reductie van de uitstoot van broeikasgassen, met name CO<sub>2</sub>. Om te

beginnen is er het directe effect dat elke nieuwe jonge aanplanting CO<sub>2</sub> absorbeert om te groeien, en zodoende een deel van de atmosferische CO<sub>2</sub> stockeert. Verder is er een indirect effect: indien efficiënt ingezet kan stedelijk groen bijdragen tot een verminderd verbruik van energie

■ ■ ■  
Figuur 1. Verbetering van de geluidsreductie (in dB) van een geluidsscherm door het plaatsen van een rij bomen, in geval van windafwaartse geluidspropagatie.

Figuur 2. Computersimulatie van de invloed van stadsgroen in een stadswijk met parkgebied op de temperatuur, variërend van koel (blauw) tot warm (rood).





■ ■ ■  
 Figuur 3: Resultaten van de IPL studie uit Nederland. Rechts wordt een computersimulatie getoond voor de proefopzet. Het experiment werd uitgevoerd langs een stuk snelweg met en zonder groenscherm. De modelberekeningen voor PM2.5 tonen een daling van de concentraties achter de barrière. Links worden meetgegevens vergeleken met modelresultaten voor (genormaliseerde) NO2 concentraties. De groene meetpunten en modelberekeningen hebben betrekking op locaties ter hoogte van het groenscherm, de rode data geeft de referentiesituatie weer zonder groenbarrière.

voor de verwarming (winter) of afkoeling (zomer) van gebouwen. Tijdens de koude wintermaanden kunnen bomen zorgen voor een verlaging van de windsnelheid in de buurt van huizen, zodat de huizen minder warmte verliezen. In de zomer kan de schaduw van diezelfde bomen dan weer de opwarming van huizen door zonnestraling tegengaan. De reductie van CO<sub>2</sub> uitstoot en het halen van de Kyoto norm voor de uitstoot van dit broeikasgas wordt vaak aanzien als een probleem dat enkel relevant is op internationaal niveau. Echter, steden hebben, door de grote concentratie aan mensen en bijgevolg ook aan energieverbruik een voortrekkersrol te spelen bij het verminderen van de CO<sub>2</sub> uitstoot.

### Onderzoeksmogelijkheden

Uit de hierboven aangehaalde voorbeelden, en tevens uit andere studies, blijkt dat stedelijk groen in bepaalde gevallen gunstige effecten teweegbrengt.

Voorzichtigheid is echter geboden bij het inplanten van groen in een stedelijke omgeving; vegetatie kan namelijk ook negatieve effecten hebben. Zo bleek uit een recente studie dat de inplanting van bomen met een dicht aaneengesloten bladerdak in een zogenaamde 'street canyon' (straat met hoge gebouwen aan weerszijden) de ventilatie van verkeerspolluenten belemmert, resulterend in verhoogde luchtverontreiniging onder de boomkruinen. Dit voorbeeld toont het belang aan om voor elke specifieke situatie

### ■ Bomen hebben positieve psychoakoestische eigenschappen ■

een gedegen onderzoek uit te voeren, rekening houdend met lokale aspecten zoals de exacte configuratie van gebouwen, verkeersstromen etc.... om na te kunnen gaan welke de optimale groenconfiguratie is om de best mogelijke milieukwaliteit te krijgen. Twee complementaire technieken staan ter beschikking om de invloed van groen op het milieu te analyseren: metingen

en modellering. Metingen hebben het voordeel dat ze de reële situatie getrouw voorstellen. Modellering met behulp van computermodellen heeft dan weer het voordeel dat allerlei parameters op een kunstmatige manier kunnen aangepast worden om zodoende hun effect op de leefomgeving te simuleren. Alvorens een rij bomen in te planten achter een geluidsscherm kan men een model gebruiken om te testen welke de optimale waarden zijn voor de afstand van de bomen tot het scherm, de

dichtheid van het bladerdek, de boomhoogte, etc.... Het spreekt voor zich dat, indien men zulke tests moet uitvoeren in een reële situatie, de kosten

snel oplopen en de resultaten pas na lange tijd beschikbaar zijn. Modellen zijn ruimtelijk ook 'vollediger': zo kan men bijvoorbeeld de luchtkwaliteit in een ganse woonwijk simuleren op een rekenrooster bestaande uit meerdere honderdduizenden knooppunten, terwijl zulk een groot aantal metingen uiteraard uit den bozen is. Metingen zijn echter in principe correcter en ze worden dan



ook gehanteerd als toetssteen voor de modellen, waarvan de simulatieresultaten systematisch geconfronteerd worden met meetresultaten om de betrouwbaarheid te kunnen beoordelen. Hieronder wordt kort overlopen welke de mogelijkheden zijn qua meting en modellering van het effect van groenschermen op geluid, microklimaat, en luchtkwaliteit.

### Geluid

- Geluidsmetingen voor en na het plaatsen van de schermen en van de bomenrijen.
- Computersimulaties voor de optimalisatie van de configuratie van de groenschermen.
- Bevraging omwonenden omtrent geluidshinder.

### Luchtkwaliteit en thermisch comfort

- Meting van de luchtkwaliteit, met de nadruk op verkeersgerelateerde polluenten (o.m. fijn stof).
- Computersimulatie van luchtkwaliteit en thermisch comfort in functie van de configuratie van de groenschermen.
- Optimalisatie van groenstructuren in

binnenstedelijke omgeving (street canyons).

- Schatting van de blootstelling van de bevolking aan luchtverontreiniging en de daarmee geassocieerde externe kosten, rekening houdend met EU richtlijnen. ■

### Tekst

Dr Koen De Ridder,  
Dr Ir Stijn Janssen,  
Ir Bart De Maerschallck  
Dr Filip Lefebvre  
VITO

Prof Michael Bruse  
Universiteit Mainz, Duitsland

Dr Timothy Van Renterghem  
Universiteit Gent

### Contactpersoon

Koen De Ridder  
koen.deridder@vito.be

### Meer info

VITO – Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek  
Boeretang 200 | B-2400 Mol

### Website

[www.vito.be](http://www.vito.be)



Bomen en groenvoorziening blijken gunstige effecten teweeg te brengen op de lokale leefomgeving

Figuur 4: Computersimulatie van ozonconcentraties boven de stad Antwerpen. De kleurencode geeft het percentage reductie in ozon, bekomen door de hoeveelheid vegetatie in de stad te verdubbelen.

