



# Luchtkwaliteit

Bomen en struiken leggen CO<sub>2</sub> voor een langere tijd vast in de vorm van hout en dragen zodoende bij aan verwijdering van CO<sub>2</sub> uit de lucht. Daarnaast zuiveren planten de lucht van andere schadelijke stoffen.

In stedelijke gebieden komt luchtverontreiniging voor in de vorm van fijnstof (PM10/PM2,5), stikstofdioxiden (NO<sub>2</sub>) en vluchtige organische stoffen (VOS) afkomstig van verkeer en industrie. Langs drukke wegen en verkeersknooppunten zijn de concentraties van deze stoffen erg hoog.

Ook in veel gebouwen is de luchtkwaliteit vaak slecht door het grote aantal mensen in relatief kleine ruimten en door VOS afkomstig van printers, kopieermachines, verf, bouwmaterialen of vloerbedekking. Klimaat- en ventilatiesystemen zijn hiervoor vaak niet toereikend of worden te weinig schoongemaakt.

Groen produceert zuurstof wat ons dagelijks leven mogelijk maakt. Groen heeft het vermogen om luchtverontreinigende stoffen af te vangen en vervuilingsbronnen af te schermen.

## Grote bomen zijn onbetaalbaar

Het behouden van grote bomen levert veel winst op. Een monumentale paardenkastanje van 150 jaar verdampt op een droge zomerdag 8.000 liter water. Hij heeft een bladoppervlak van 3.000 m<sup>2</sup>; dit is gelijk aan 500 bomen van 10 jaar oud! De bladeren filteren per jaar 1.500 gram fijnstof uit de lucht. Een gelijkwaardige filterinstallatie is na 10 jaar versleten, kost € 200.000,- en gebruikt voor € 5.500,- aan stroom per jaar. Bomen beginnen vanaf hun 40ste levensjaar optimaal hun functies uit te oefenen. Belangrijk is dat bomen voor het uitoefenen van hun vele functies op de juiste plaats staan met goede groeiomstandigheden.



### Cloud Garden Lama, Amsterdam

Een sensor meet de luchtkwaliteit en stuurt ventilatoren boven een groene wand aan. Zodra de luchtkwaliteit slechter wordt, gaan de ventilatoren meer lucht langs de planten in de groene wanden blazen. Dat zorgt voor versnelde afbraak van de ongewenste vluchtige organische stoffen (VOS) zoals formaldehyde, toluen en benzeen.

Alle vormen van groen dragen bij aan het verwijderen van fijnstof PM10 en andere verontreinigingen uit de lucht.



Lely Campus Maassluis: een bomeneiland als groene long in de productiehof.

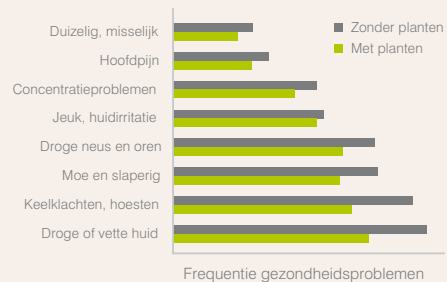
## Gezondheid

In Nederland kost luchtvervuiling gemiddeld één jaar op een mensenleven. Jaarlijks sterven er meer dan 5.000 mensen aan de gevolgen van vervuilde lucht. VOS wordt onder invloed van zonlicht omgezet in ozon (O<sub>3</sub>), dat zeer schadelijk is voor de gezondheid van mens, plant en dier. Ozon leidt tot smogvorming.

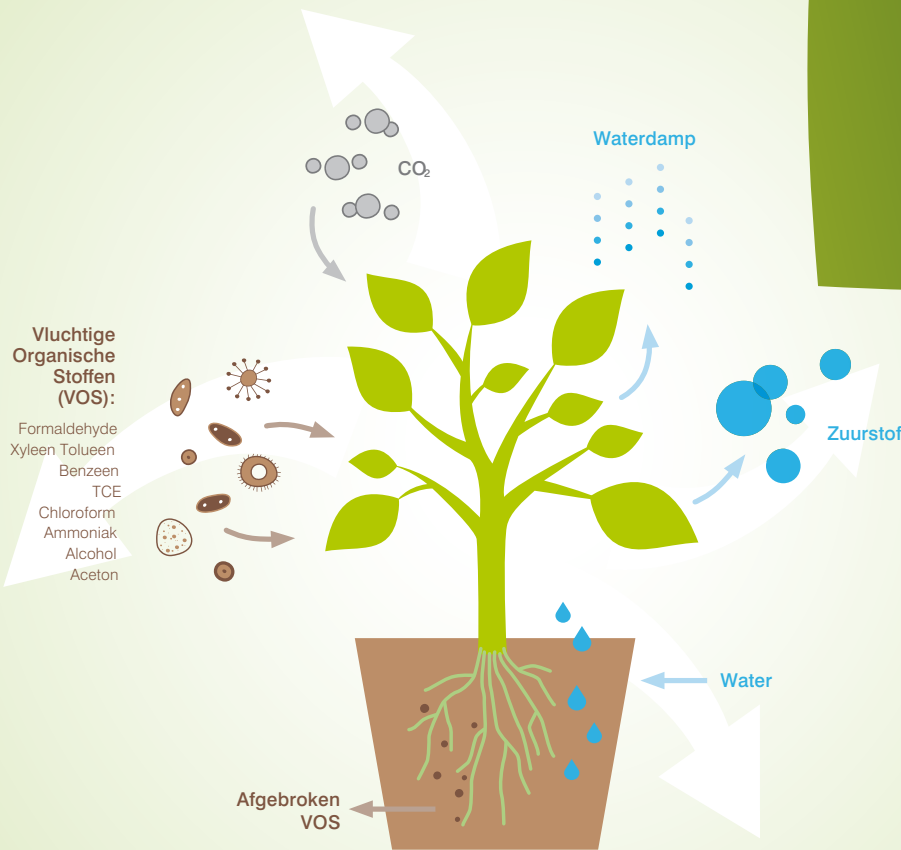
Hoge CO<sub>2</sub>-concentraties leiden tot onfrisse ongezonde lucht. Dat vergroot de kans op infectieziekten en kan leiden tot meer ziekteverzuim. Na introductie van planten komen er minder gezondheidsklachten zoals hoofdpijn, vermoeidheid, pijnlijke/droge keel, hoesten en droge huid voor, zo blijkt uit onderzoek.

## Gezondheid

Schone lucht en betere luchtvochtigheid vermindert allergie en ziekteverzuim.

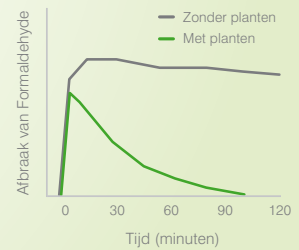


Uit onderzoek blijkt dat voor een gezond binnenklimaat een combinatie van klimaatbeheersing, natuurlijke ventilatie en planten het beste werkt. Naast gezonde lucht hebben planten nog vele andere positieve effecten op ons welbevinden. Zie ook tabbladen Productiviteit en Ontspannen.



## Schone lucht

Planten breken VOS actief af en maken onze zuurstof uit CO<sub>2</sub>



## Fris binnenklimaat

Het merendeel van onze tijd besteden we binnen. In woningen, gebouwen, klaslokalen of vergaderruimten met veel mensen kan het CO<sub>2</sub>-gehalte behoorlijk oplopen. Planten nemen CO<sub>2</sub> op en geven zuurstof af. Door de verdamping wordt het binnenklimaat ook minder droog. Planten zorgen op natuurlijke wijze voor een gunstig luchtvochtigheidsgehalte. De aanwezigheid van planten maakt de lucht frisser en de luchtkwaliteit wordt als prettiger ervaren.



*Natuurlijke afzuigkap. Door de combinatie van stromend water naast groen wordt de beplanting minder stoffig en kan nog beter haar luchtzuiverende werk doen.*



Alle vormen van groen dragen door verdamping bij aan een betere luchtvochtigheid.



*Luchtzuiverende bloementorens door middel van actieve ventilatie.  
Hoe hoger de concentratie van de schadelijke stof, hoe hoger de ventilatiestand.*

Een nieuwe trend is om bloeiende planten te gebruiken voor groene wanden. Verschillende bloeiende planten zijn goed in staat de lucht te zuiveren, zoals Anthurium, Gerbera, Spathiphyllum en potchrysanthe. Daarmee is het mogelijk een kleurrijke beleving te koppelen aan luchtzuivering.



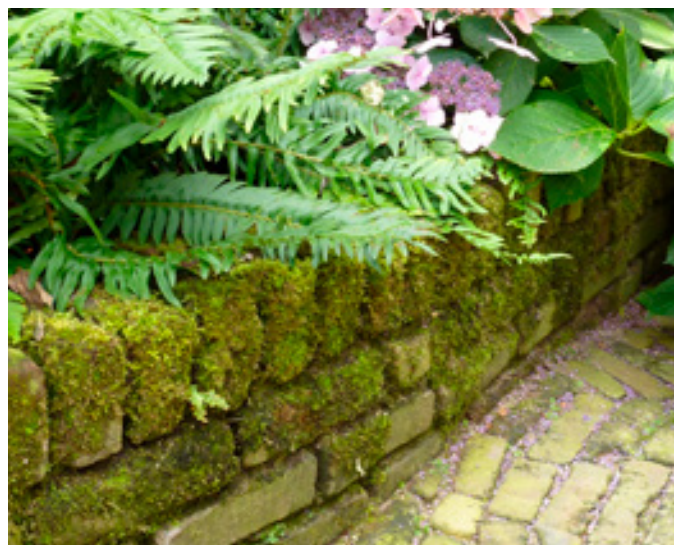
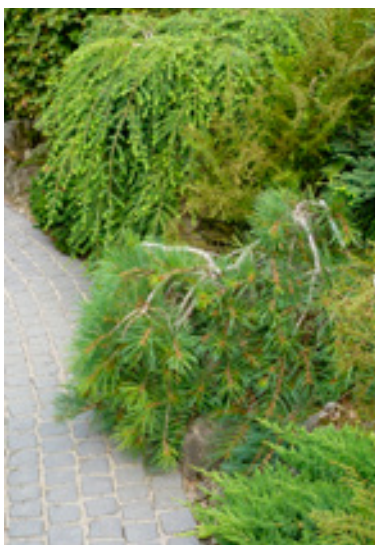
**Top 5 luchtzuiverende  
binnenbeplanting op de meeste  
chemische stoffen**

- 1** Nephrolepis (krulvaren)
- 2** Spathiphyllum (lepel- of vaantjesplant)
- 3** Hedera helix (klimop)
- 4** Sanseveria (vrouwentongen)
- 5** Dracaena (drakenbloedboom)

**Fijnstof afvangen**

De concentratie van fijnstof is direct boven en naast de weg het hoogst en neemt geleidelijk af met de hoogte. Als gevolg van de turbulentie van vrachtwagens doet zich een tweede piek voor op 5 tot 7 meter hoogte. De bron van fijnstof langs wegen is vooral het lokale verkeer. Het betreft niet alleen de uitlaatgassen maar ook de slijtage van remmen en banden.

Fijnstof wordt op de buitenkant van bladeren vastgelegd. Lage beplanting zoals blokhagen, bodem bedekkende naaldbomen en mossen in de voortuin verwijderen effectief fijnstof, omdat de concentraties hier hoog zijn.



Eén vierkante meter mos bevat wel 5 miljoen kleine blaadjes en kan per jaar zo'n 14 gram fijnstof 'opeten'.

## Voorbeelden van fijnstofverwijderaars

Plantensoort	Verwijdering fijnstof per jaar	Economische baat per jaar
Boom in de stad (20-25 jaar oud)	100 gram per boom	€ 40 per jaar
Klimop ( <i>Hedera helix</i> )	6 gram per m <sup>2</sup>	€ 2,40 per jaar
Mos	14 gram per m <sup>2</sup>	€ 5,60 per jaar
Sedum dak	0,15 gram per m <sup>2</sup>	€ 0,04 per jaar
Wilde wingerd ( <i>Parthenocissus tricuspidata</i> )	4 gram per m <sup>2</sup>	€ 1,60 per jaar

### Mos

Mossen zijn bekend als 'fijnstofkillers'. Door een combinatie van eigenschappen verwijderen ze relatief veel fijnstof. Mossen werken, anders dan planten, het hele fijnstof weg. Ze voeden zich met fijnstof dat letterlijk wordt omgezet in biomassa. Er geldt één voorwaarde: het mos moet wel nat zijn. Droog mos werkt niet.

### Dak- en gevelgroen

Zorg dat gevelgroen minimaal 5 tot 7 meter hoog kan worden om de piek van fijnstof als gevolg van langsrijdende vrachtwagens aan te pakken.



Dakgroen bespaart op energieverbruik en verlaagt hierdoor de uitstoot van CO<sub>2</sub>.





*Picea pungus.*

Uitwisseling van de lucht met de omgeving is belangrijk voor de luchtkwaliteit. In smalle straten met hoge bebouwing in woonwijken en op industrie- en bedrijventerreinen moet voorkomen worden dat bomen een straat van boven afsluiten. Bomen en struiken kunnen weliswaar meer van deze stoffen opvangen dan een groene gevel, maar dan moet er wel rekening gehouden worden met een goede positionering van de bomen, zodat er geen smog kan ontstaan onder de kruin. Dak- en gevelgroen kan dan een alternatief zijn.

### Bomen

In kwantitatieve zin verwijderen loofbomen de meeste fijnstof, omdat deze een groot bladoppervlak bezitten. Maar 's winters doen zij dit voor een groot deel niet. Groenblijvende naaldbomen met een fijne structuur en/of lange naalden zijn jaarrond het meest effectief. Loofbomen met kleverige harige of ruwe bladeren zijn een alternatief.



Bomen en hagen langs wegen kunnen 15 tot 20% van de fijnstof afvangen. Een gemiddelde stadsboom kan per jaar ongeveer 100 gram fijnstof afvangen. Dat komt overeen met de fijnstofproductie van 5.500 jaarlijks gereden autokilometers.

Grote gezonde bomen zijn door hun omvang en volume het meest effectief voor het zuiveren van de lucht. Het is dan ook belangrijk om te zorgen voor goede groeiomstandigheden.

Alle vormen van groen dragen bij aan de opname van CO<sub>2</sub> en afgifte van zuurstof.

Aaneengesloten beplanting (dichtgroen) kan bijdragen om vervuilingsbronnen af te schermen van woonwijken en gebouwen als scholen en zorginstellingen.

Plaats bomen om schaduw te creëren op parkeerplaatsen tegen het verdampen van benzine uit benzinetanks.

### **VOS (ozon) en stikstofdioxide afvangen**

Voor het afvangen van ozon en stikstofdioxide zijn loofbomen met platte brede bladeren geschikt. Het aanplanten van soorten, die zelf veel VOS produceren (trilpopulier, eik en wilg), dient te worden vermeden.

Beplanting die zelf zeer weinig VOS produceert:

- Appel
- Berk
- Es
- Iep
- Linde
- Lijsterbes
- Meidoorn
- Peer
- Prunus
- Tamme kastanje





## Effectiviteit van houtige planten en cultivars (cv's) om verschillende verontreinigingen uit de lucht te verwijderen.

Voor verdere uitleg zie *Bomen: Een verademing voor de stad, Hiemstra en anderen (2008)*.

1 is minst effectief,  
2 is matig effectief en  
3 is meest effectief

Bomen en heesters	Fijnstof (PM10)	Stikstofoxiden (NO+NO <sub>2</sub> )	Ozon (O <sub>3</sub> )	Emissie van vluchtige organische stoffen
<b>Loofbomen en heesters</b>				
Acer platanoides + cv's	1	3	3 (+) <sup>2</sup>	Niet meetbaar
Acer pseudoplatanus + cv's	1	3	3 (+)	Niet meetbaar
Aesculus	2	3	3	Niet meetbaar
Ailanthus altissima	1	3	3	Gering
Alnus cordata	1	3	3 (+)	Niet meetbaar
Alnus glutinosa + cv's	1	3	3 (+)	Niet meetbaar
Alnus x spaethii	2	3	3 (+)	Niet meetbaar
Amelanchier lamarckii	1	1	1	Niet meetbaar
Betula ermanii + cv's	2	3	3 (+)	Gering
Berberis x frikartii + cv's	2	2	2	Matig
Betula nigra	2	3	3 (+)	Gering
Betula pendula	2	3	3 (+)	Gering
Betula utilis + cv's	2	3	3 (+)	Gering
Carpinus betulus + cv's	2	3	3	Gering
Chaenomeles spp.	1	2	2	
Corylus colurna	2	2	2 (+)	Niet meetbaar
Crataegus x persimilis + cv's	1	3	3 (+)	Niet meetbaar
Euonymus (niet-groenblijvend)	1	3 (+)1	3	Niet meetbaar
Euonymus (groenblijvend)	2	3 (+)1	3	Niet meetbaar
Fagus sylvatica + cv's	2	3	3	Niet meetbaar
Fraxinus angustifolia + cv's	1	3	3	Niet meetbaar
Fraxinus excelsior + cv's	1	3	3 (+)	Niet meetbaar
Fraxinus ornus + cv's	1	3	3	Niet meetbaar
Fraxinus pennsylvanica	2	3	3	Niet meetbaar
Gleditsia triacanthos + cv's	2	3	3	Niet meetbaar
Hedera (heester) spp.	2	1	1	Niet meetbaar
Ilex x meserveae	2	2	2 (+)	Niet meetbaar
Koelreuteria paniculata	1	2	2	Veel
Liquidambar styraciflua	2	3	3	Veel
Liriodendron tulipifera	1	3	3	Niet meetbaar
Lonicera spp. (niet-groenblijvend)	1	1	1	Niet meetbaar
Lonicera spp. (groenblijvend)	2	1		
Magnolia kobus	1	2 (+)	2	Gering
Mahonia spp.	2	2	2	Veel
Malus + cv's	2	3	3 (+)	Niet meetbaar
Parrotia persica	2	1	1	
Platanus x hispanica + cv's	2	3	3	Veel
Populus + cv's	2	3 (+)	3 (-)	Veel
Potentilla fruticosa	2	2	2	Gering
Prunus + cv's	2	3 (+)	3 (+)	Niet meetbaar
Pyrus calleryana + cv's	1	3	3	Niet meetbaar
Quercus palustris	2	3 (+)	3 (-)	Veel
Quercus robur + cv's	1	3 (+)	3 (-)	Veel
Rosa spp.	2	2	2	Gering
Salix alba + cv's	2	3 (+)	3 (-)	Veel
Sophora japonica	2	3	3	Niet meetbaar
Sorbus spp.	2	3	3 (+)	Gering
Spiraea spp.	1	2	2	Gering
Tilia cordata + cv's	2	3	3	Gering
Tilia europaea + cv's	1	3	3 (+)	Gering
Ulmus + cv's	2	3	3 (+)	Gering

Bomen en heesters	Fijnstof (PM10)	Stikstofoxiden (NO + NO <sub>2</sub> )	Ozon (O <sub>3</sub> )	Emissie van vluchtige organische stoffen
<b>Naaldbomen</b>				Gering
Ginkgo biloba + cv's	1	3	3	Gering
Metasequoia glyptostroboides	3	1	1	Gering
Pinus nigra	3	1	1 (+)	Gering
Pinus sylvestris + cv's	3	1	1	Gering
Taxus spp.	3	1	1	Gering
<b>Hagen</b>				Gering
Carpinus betulus spp.	2	3	3	Gering
Fagus spp.	2	3	3	Niet meetbaar
Ligustrum spp.	2	3	3	Niet meetbaar
<b>Gevelgroen</b>				Niet meetbaar
Clematis spp.	1	1	1	Niet meetbaar
Fallopia spp.	1	3	3	Niet meetbaar
Hedera spp.	3	1	1	Niet meetbaar
Lonicera spp.	1	2	2	Niet meetbaar
Parthenocissus spp.	1	2	2	Niet meetbaar
Pyracantha spp.	2	3	3	Niet meetbaar
Rosa spp.	2	2	2	Gering
Wisteria spp.	1	2	2	Niet meetbaar

