

Zuurstofproductie is één van de vele milieuvordelen van bomen, en stadsbomen kunnen een aanzienlijke hoeveelheid zuurstof produceren. Maar creëert deze zuurstofproductie werkelijk een significant milieuvordeel vergeleken met andere milieuvordelen van bomen, zoals koolstofvastlegging en het beperken van luchtvervuiling?

Stadsbomen zuurstofproductie en

DAVID J. NOWAK, ROBERT HOEHN EN DANIEL E. CRANE

Er wordt wel gezegd dat een hectare bomen genoeg zuurstof kan produceren om 18 mensen te voorzien van zuurstof. Volgens onderzoek [1, 2] is deze schatting ten minste twee keer te hoog: het is meer in de orde van acht mensen per hectare (bij 100% kroonbedekking). De zuurstofproductie van een hectare met bomen bedekte grond varieert naargelang de dichtheid, diameterverdeling, gezondheid en groei van die bomen.

Stadsbomen

Steden met voornamelijk kleine bomen hebben gemiddeld meer bomen nodig om het zuurstofverbruik van één persoon te compenseren. Het percentage van het zuurstofverbruik van de bevolking dat bomen (stadsbossen) compenseren, varieert naargelang de bevolkingsdichtheid en de totale zuurstofproductie. Steden met een hoge bevolkingsdichtheid hebben het laagste percentage zuurstofverbruik, dat gecompenseerd wordt door hun bomen (stadsbos). In de Verenigde Staten bijvoorbeeld wordt de jaarlijkse koolstofvastlegging door stadsbomen geschat op 25,1 miljoen ton, met een waarde voor de samenleving van \$ 460 miljoen per jaar [3]. In de VS verlagen ze de luchtvervuiling met naar schatting 784.000 ton, met een jaarlijkse

waarde van \$ 380 miljard [4]. Zuurstofproductie door stadsbomen in de VS wordt geschat op 67 miljoen ton per jaar, maar de waarde voor de samenleving is te verwaarlozen.

Dat die waarde niet significant is, komt mede door de grote hoeveelheid zuurstof in de atmosfeer (ongeveer 21% van het volume van de atmosfeer is zuurstof). Of zoals Miller (1979) vaststelde: "We hebben een groot aantal ernstige milieuproblemen, maar stikken niet door een gebrek aan zuurstof" [5, 6]. De hoeveelheid zuurstof in de atmosfeer blijft in wezen constant doordat de hoeveelheid die dieren, bacteriën en respiratieprocessen verbruiken, grof genomen in balans is met de zuurstof die land- en zeeplanten afgeven tijdens de fotosynthese. De huidige hoeveelheid zuurstof in de atmosfeer is sinds 1910 niet veranderd [6].

Milieuvordeel

Bovendien is, omdat lucht voor 21% uit zuurstof bestaat, de totale voorraad immens [5]. Onze atmosfeer heeft zo'n enorme zuurstofreserve dat zelfs als alle fossiele brandstoffen, bomen en al het andere organische materiaal in de bodem verbrand zou zijn, de zuurstofhoeveelheid in de atmosfeer maar een paar procent zou afnemen [7]. Bovendien zijn de grote wateren in



koolstofvastlegging

de wereld de grootste zuurstofgenerators van de biosfeer; naar schatting vervangen de algen in het water ongeveer 90% van alle verbruikte zuurstof [8]. Dus hoewel stadsbomen een aanzienlijke hoeveelheid zuurstof produceren, is dit geen significant milieuvoordeel vanwege de globale aard van zuurstof en de hoeveelheid zuurstof in de atmosfeer.

Een bos dat groeit legt koolstofdioxide vast en produceert zuurstof. Omgekeerd stoot een rottend, afnemend bos koolstofdioxide uit en verbruikt het zuurstof door ontbindingsprocessen. Als de kroonbedekking van het bos toeneemt (door toevoeging van meer bomen) en behouden blijft, wordt er netto koolstofdioxide vastgelegd en zuurstof geproduceerd. Omdat het koolstofdioxidegehalte in de atmosfeer ($\approx 0.03\%$) veel lager is dan het zuurstofgehalte (21%), is de relatieve invloed van stadsbomen en het beheer hiervan van veel groter belang voor koolstofdioxide dan voor zuurstof.

Het verbranden van fossiele brandstoffen verbruikt ook zuurstof en verlaagt daarmee geleidelijk het zuurstofgehalte van de atmosfeer. Tussen 1989 en 1994 is de hoeveelheid zuurstof in de atmosfeer jaarlijks afgenomen met 2 ppm

vanuit een gehalte van 210.000 ppm [7]. Dus, reductie van het gebruik van fossiele brandstoffen bij het beheer van stadsbossen verlaagt niet alleen de uitstoot van koolstofdioxide, maar ook het zuurstofverbruik. Als fossiele brandstoffen consistent gebruikt worden om een stadsbos te behouden, is het nettoresultaat van het bos(beheer) uitstoot van koolstofdioxide en verbruik van zuurstof. Het moment waarop de koolstofuitstoot van het onderhoud de koolstofafzetting door de bomen gaat overschrijden, varieert vanwege de boomsoorten en de intensiteit van het op fossiele brandstoffen gebaseerde beheer [9].

Kleine veranderingen, grote gevolgen

Stadsbomen kunnen de luchtkwaliteit verbeteren [4, 10, 11, 12]. Omdat kleine veranderingen in luchtvervuilingconcentraties een vrij grote uitwerking op de luchtkwaliteit en gezondheid van mensen kunnen hebben, kunnen de effecten van stadsbossen op luchtvervuiling aanzienlijk zijn. Onlangs introduceerde het US Environmental Protection Agency bedekking door stadsbomen als mogelijkheid om de luchtkwaliteitsnorm te helpen naleven [13, 14]. Over het algemeen hebben de effecten die bomen op tracechemicaliën in de atmosfeer hebben

(chemicaliën die een kleinere component van de totale atmosfeer zijn) een veel grotere relatieve uitwerking op milieukwaliteit en de gezondheid van mensen dan chemicaliën zoals zuurstof, die een veel groter deel uitmaken van de atmosfeer. Relatief kleine veranderingen in tracechemicaliën kunnen significante effecten hebben op milieukwaliteit, humane gezondheid (zoals uitwerking van ozon, bijzondere materie, stikstof en zwaveloxide) en klimaatverandering (bijvoorbeeld uitwerking van koolstofdioxide).

Hoewel de absolute omvang van zuurstofproductie door stadsbossen meer dan 2,5 keer zo groot is als die van koolstofvastlegging en 85 keer zo groot als voor luchtvervuiling, zijn de relatieve uitwerkingen van koolstofvastlegging en het tegengaan van luchtvervuiling veel aanzienlijker dan de zuurstofproductie. Stadsbouseffecten op tracechemicaliën kunnen leiden tot significante verbeteringen in milieukwaliteit en de gezondheid van mensen.

Dit artikel is een vertaling/bewerking door Laura en Henk Werner. Het artikel verscheen oorspronkelijk in Scientific Journal of the International Society of Arboriculture [nr. 33, mei 2007, pp. 220 tot en met 226] onder de titel Oxygen Production by Urban Trees in The United States. De auteurs zijn David J. Nowak, Robert Hoehn en Daniel E. Crane.

Conclusie

Stadsbossen produceren een grote hoeveelheid zuurstof. Echter, met de grote en relatief stabiele hoeveelheid zuurstof in de atmosfeer en de uitgebreide productie door watersystemen, is dit bomenvoordeel niet relatief significant. Boomeffecten op belangrijke tracechemicaliën in de atmosfeer zoals koolstofdioxide en de criteria van het US Environmental Protection Agency voor luchtvervuilers (ozon, bijzondere materie, zwaveldioxide, stikstofdioxide, koolstofmonoxide en lood), hebben veel grotere significante uitwerkingen op de gezondheid van mensen en de kwaliteit van het milieu. Koolstofvastlegging en het verwijderen van luchtvervuiling door stadsbomen moeten, samen met andere milieueffecten (zoals waterkwaliteitsverbetering, temperatuurverlaging en het verminderen van ultraviolette straling), beter worden geïntegreerd in lokale en regionale planning. Zo kunnen we én de milieukwaliteit én de kwaliteit van het stadsleven verbeteren.

Literatuur

- | | |
|---------------------------|--|
| [1] American Forests 2006 | [8] Encyclopedia Britannica 1994 |
| [2] Tree People 2006 | [9] Nowak et al. 2002b |
| [3] Nowak & Crane, 2002 | [10] Cardelino & Chameides 1990 |
| [4] Nowak et al. 2006a | [11] Taha 1996 |
| [5] Broecker 1970 | [12] Nowak et al. 2000 |
| [6] SCEP 1970 | [13] US Environmental Protection Agency 2004 |
| [7] Broecker 1996 | [14] Nowak 2005 |

