



Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu

*Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport*

Een betere gezondheid door  
schone lucht

# Effect van houtstook op **luchtkwaliteit en gezondheid**



## Inleiding

**Het stoken van hout verontreinigt de lucht. En luchtverontreiniging is slecht voor onze gezondheid. Kennis over de bijdrage van houtstook aan luchtverontreiniging en het effect op gezondheid helpt om gericht maatregelen te nemen. De informatie in deze factsheet helpt u als beleidsmaker om maatregelen af te wegen op het gebied van houtstook.**

De factsheet gaat in op de volgende vragen:

1. Welke (en hoeveel) stoffen komen er vrij bij verbranding van hout (emissies)?
2. Wat is het effect van houtstook op de luchtkwaliteit (concentraties)?
3. Wat betekent het inademen van deze stoffen (blootstelling) voor de gezondheid (effect)?

### **Definitie sector consumenten in de Emissieregistratie**

De uitstoot van luchtverontreinigende stoffen in Nederland wordt bijgehouden door de Emissieregistratie ([www.emissieregistratie.nl](http://www.emissieregistratie.nl)). In de Emissieregistratie is de uitstoot van verschillende sectoren opgenomen. Het stoken van hout valt onder de sector consumenten. Naast houtstook valt ook roken, vuurwerk, woningbrand en vreugdevuur in de sector consumenten. Deze factsheet gaat alleen over het stoken van hout, zoals in sfeerverwarming (haarden, houtkachel), vuurkorven of barbecues.

## 1. Welke stoffen komen vrij bij verbranding van hout?

**In houtrook zitten verschillende stoffen, waaronder fijnstof, koolmonoxide, vluchtige organische stoffen (VOS), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAKs) en roet.**

### **Fijnstof**

Fijnstof is een verzamelnaam voor verschillende deeltjes in de lucht. De grootte van fijnstofdeeltjes is mede bepalend voor de effecten. Fijnstof kleiner dan 10 micrometer in doorsnede wordt PM<sub>10</sub> genoemd. Deeltjes kleiner dan 2,5 micrometer heten PM<sub>2,5</sub> en deeltjes kleiner dan 0,1 micrometer PM<sub>0,1</sub> (ultrafijnstof). In PM<sub>10</sub> zit dus ook de deeltjes van PM<sub>2,5</sub> en PM<sub>0,1</sub>. Hoeveel van de verschillende deeltjes vrijkomen hangt onder andere af van de bron. De fijnstofemissie (PM<sub>10</sub>) van houtstook bestaat bijna volledig uit PM<sub>2,5</sub>.

### **Bijdrage van houtstook aan uitstoot fijnstof**

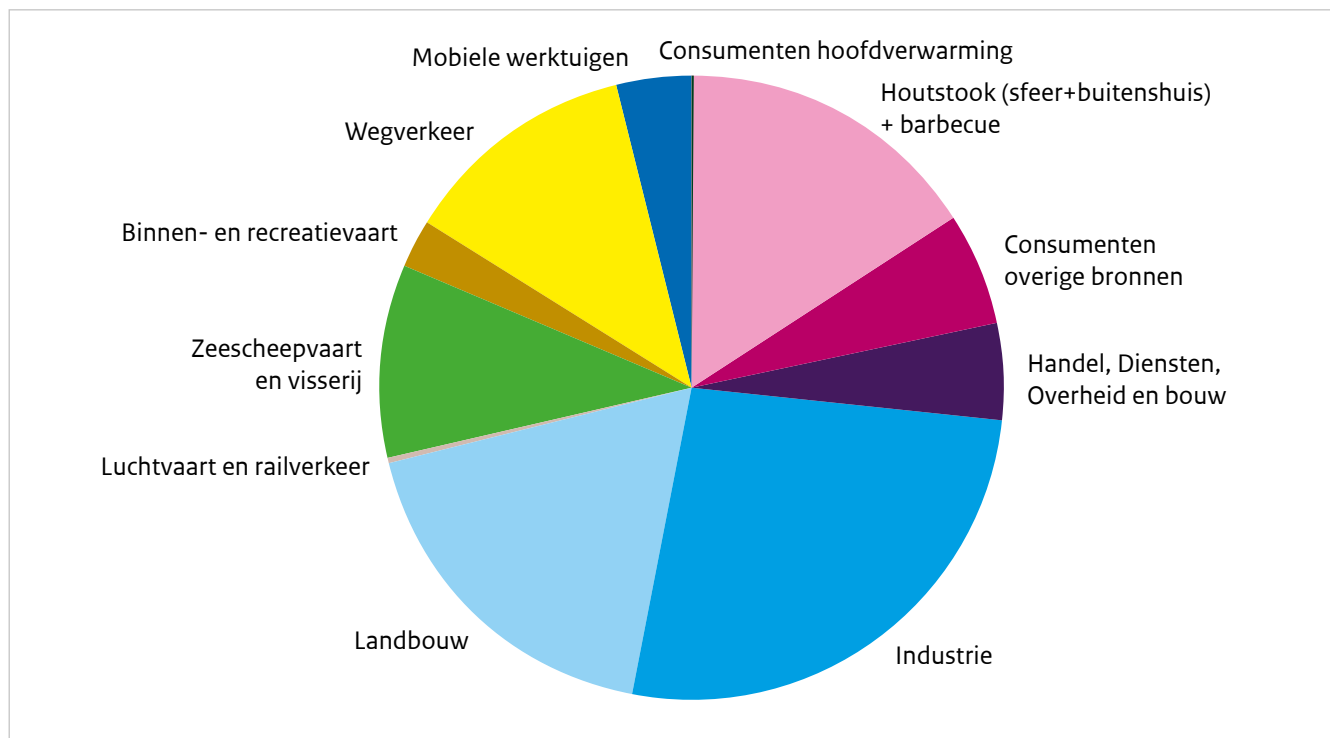
#### **PM<sub>10</sub>**

De bijdrage van houtstook bedraagt in 2021 ongeveer 1/6 deel van de totale PM<sub>10</sub>-uitstoot door bronnen in Nederland (figuur 1). De bijdrage van de totale sector consumenten (waarbinnen houtstook valt) aan de PM<sub>10</sub>-uitstoot is in het jaar 2021 ongeveer 1/4 van de totale PM<sub>10</sub>-uitstoot in Nederland.

#### **PM<sub>2,5</sub>**

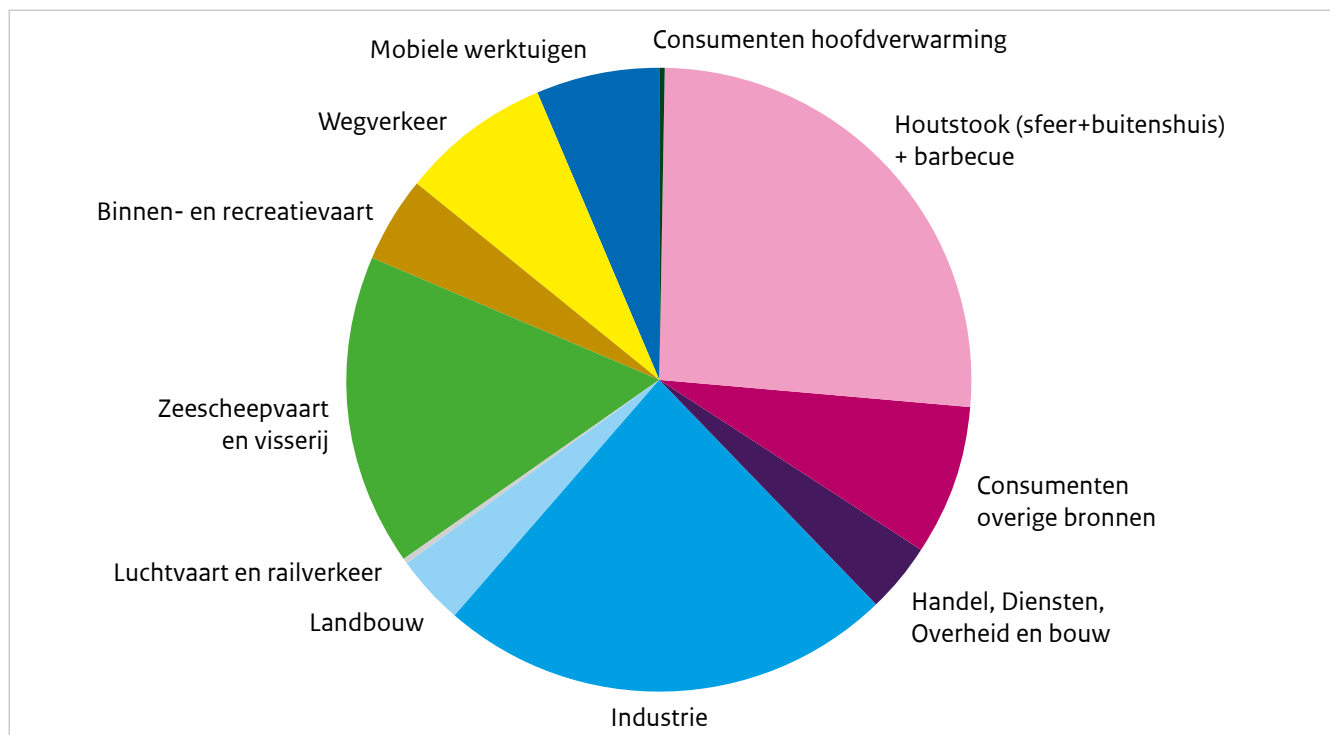
De bijdrage van houtstook bedraagt in 2021 ongeveer 1/4 deel van de totale PM<sub>2,5</sub>-uitstoot door bronnen in Nederland (figuur 2). De bijdrage van de totale sector consumenten aan de PM<sub>2,5</sub>-uitstoot is in het jaar 2021 ongeveer 1/3 deel van de totale PM<sub>2,5</sub>-uitstoot in Nederland.

**Figuur 1.** PM10-uitstoot door Nederlandse bronnen in 2021



Bron: De Emissieregistratie

**Figuur 2.** PM2,5-uitstoot door Nederlandse bronnen in 2021



Bron: De Emissieregistratie

### **Herkomst fijnstof**

Houtstook is een grote bron van fijnstofuitstoot (figuur 1 en 2). Ter vergelijking: houtstook is een grotere bron van fijnstof dan wegverkeer. Voor zowel PM<sub>10</sub> als PM<sub>2,5</sub> geldt dat sfeerverwarming met ruim 2/3 deel van de uitstoot de grootste bron is binnen de sector consumenten. De sectoren die zijn weergegeven in figuur 1, 2 en later ook 3 komen zoveel mogelijk overeen met de sectoren die gebruikt worden in de berekeningen van het Schone Lucht Akkoord (SLA). In de SLA berekeningen wordt uitgegaan van PM<sub>10</sub>. Om de vergelijking met het SLA te kunnen maken gaat deze factsheet vooral in op PM<sub>10</sub>.

### **Uitstoot van andere stoffen**

De bijdrage van houtstook aan de uitstoot van stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) is heel klein. Deze is minder dan 1/100 deel van de totale NO<sub>x</sub> uitstoot door Nederlandse bronnen in 2021. Voor PAKs is de bijdrage wel aanzienlijk: de bijdrage van houtstook bepaalt bijna 3/4 deel van de totale PAKs uitstoot in Nederland. In de Europese richtlijnen zijn grenswaarden opgenomen voor o.a. NO<sub>2</sub>. Voor PAKs gelden geen wettelijke normen.

## **2. Wat is het effect van houtstook op de luchtkwaliteit?**

**Door het gebruik van een houtkachel, open haard of barbecue komen er verontreinigende stoffen in de lucht. Dit is slecht voor de luchtkwaliteit.**

De luchtkwaliteit wordt bepaald door hoeveel verontreinigende stoffen er in de lucht zitten. Dit wordt ook wel concentratie genoemd. De concentratie wordt weergegeven in microgram stof per kubieke meter (µg/m<sup>3</sup>). Om de gezondheidseffecten te bepalen wordt in het SLA gerekend met de gemiddelde concentratie over een jaar. Het RIVM bepaalt de gemiddelde concentratie met behulp van metingen van de luchtkwaliteit ([www.luchtmeetnet.nl](http://www.luchtmeetnet.nl)) en met modellen. Hierbij wordt houtstook in de sector consumenten meegenomen en niet als een aparte bron.

### **Bijdrage houtstook aan jaargemiddelde concentratie fijnstof**

De binnenlandse bijdrage van houtstook aan de jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> in Nederland was in 2021 0,7 µg/m<sup>3</sup>. Dat is ongeveer 1/25 deel van de totale PM<sub>10</sub>-concentratie voor 2021. De bijdrage van houtstook aan de totale PM<sub>10</sub>-uitstoot door Nederlandse bronnen in 2021 is met ongeveer 1/6 deel veel groter. De binnenlandse bijdrage van de totale sector consumenten aan de jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> in Nederland was in 2021 0,9 µg/m<sup>3</sup>. De beperkte bijdrage van houtstook aan de totale concentraties fijnstof in de lucht (zie figuur 3) komt doordat:

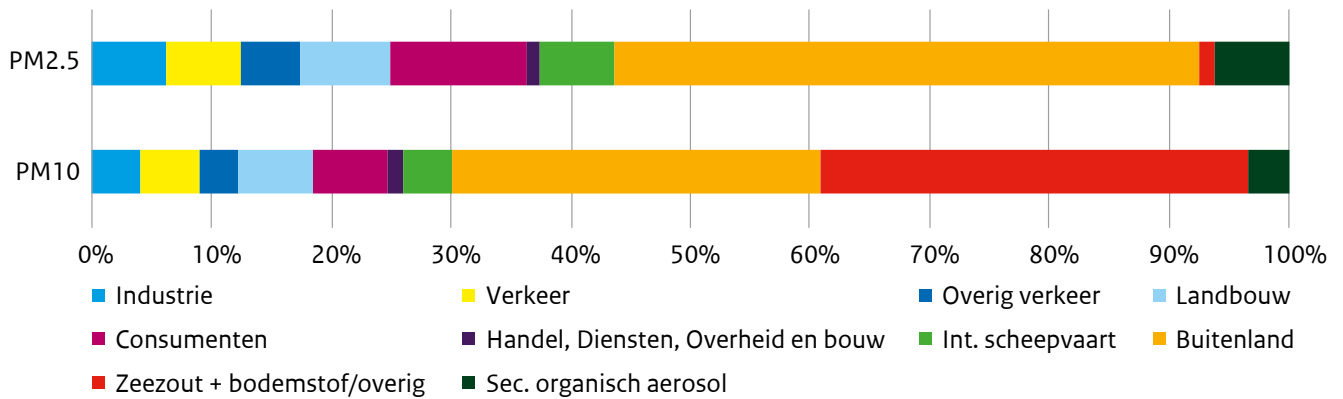
- Een deel van de hoeveelheid fijnstof uit het buitenland komt. En een deel van de Nederlandse uitstoot verdwijnt naar het buitenland;
- Een deel van het fijnstof niet direct door bronnen wordt uitgestoten. Secundair fijnstof wordt pas in de lucht gevormd (zie kadertekst voor uitleg);
- Een deel uit natuurlijke bronnen afkomstige is en dus niet door menselijke activiteiten wordt bepaald.

Figuur 3 laat zien wat de gezamenlijke bijdrage is van Nederlandse sectoren aan de primaire en secundaire (anorganische) fijnstofconcentraties (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>). De bijdrage van buitenlandse bronnen is apart zichtbaar gemaakt. Voor PM<sub>2,5</sub> is die bijdrage veel groter dan voor PM<sub>10</sub>. Figuur 3 toont ook de bijdrage van natuurlijke- (waaronder zeezout) en overige bronnen. Voor PM<sub>10</sub> is die bijdrage veel groter dan voor PM<sub>2,5</sub>. Ook de vorming van secundair organische deeltjes is apart zichtbaar gemaakt.

#### **Primair en secundair fijnstof**

Primair fijnstof wordt direct door een bron uitgestoten. Door bronmaatregelen te nemen kan de uitstoot direct afnemen. Dit in tegenstelling tot secundair fijnstof, dit wordt gevormd door chemische reacties van gassen in de atmosfeer. Er zijn twee vormen van secundair fijnstof: anorganisch en organisch. Stikstofoxiden, zwavelverbindingen en ammoniak zijn belangrijk voor de vorming van anorganisch fijnstof in Nederland. Secundair organisch fijnstof ontstaat door reacties van vluchtige organische stoffen in de lucht zoals verdamping van brandstof.

**Figuur 3.** Bijdrage sectoren (volgens SLA-indeling) aan fijnstofconcentratie (PM2,5 en PM10) in Nederland in 2021



Bron: [www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2022-0059.pdf](http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2022-0059.pdf)

### 3. Wat betekent het inademen van deze stoffen voor de gezondheid?

**Rook, ook van een houtvuur, bevat altijd schadelijke stoffen. Dus is houtrook in algemene zin schadelijk voor de gezondheid. Blootstelling vindt plaats door deze rook in te ademen.**

Mensen kunnen zowel in huis als daarbuiten met houtrook in aanraking komen. Hoe groot de blootstelling is hangt onder andere af van:

- Hoe hoog de concentratie ter plekke is;
- Hoe diep de inademing is (dieper bij activiteit).

Lokaal kan de hoeveelheid stoffen in de lucht door houtstook flink oplopen. Vooral bij bepaalde omstandigheden, zoals windstil of mistig weer, wanneer de rook blijft hangen.

#### Gezondheidsgevolgen

Recent onderzoek bevestigt dat fijnstof afkomstig van houtstook leidt tot gezondheidsklachten. Mensen met bestaande luchtwegaandoeningen, hart- en vaatziekten, ouderen en kinderen zijn gevoeliger. Zij kunnen meer en eerder klachten ontwikkelen als zij met fijnstof van houtstook in aanraking komen.

#### Niet alleen fijnstof is schadelijk

Over de nadelige effecten van fijnstof op de gezondheid is het meest bekend. En er komt veel fijnstof vrij bij het verbranden van hout. Hierdoor wordt vaak alleen naar fijnstof gekeken als het gaat over de effecten van houtrook op de gezondheid. Maar het is belangrijk om te bedenken dat het bij houtrook om een mengsel van stoffen gaat. In dat mengsel zitten andere stoffen, zoals koolmonoxide, VOS, PAKs en roet die ook effecten kunnen hebben op onze luchtkwaliteit en gezondheid. Ook kunnen mensen geurhinder ondervinden van houtstook.

#### Kortetermijneffecten

Als er meer houtrook in de lucht zit, kan dat leiden tot kortademigheid in rust en extra medicijngebruik voor luchtwegklachten. Uit het onderzoek blijkt geen eenduidig bewijs voor aantasting van de longfunctie ([Samenwerking Houtrookonderzoek | RIVM](#)). Ook in internationale onderzoeken zijn gezondheidseffecten gevonden bij volwassenen en kinderen. Voorbeelden zijn: chronische obstructieve longziekte (COPD), slechtere longfunctie, longontsteking, longkanker, oorontsteking bij kinderen en een lager geboortegewicht. Maar in andere onderzoeken zijn deze effecten niet gevonden. Op basis hiervan is daarom geen eenduidige conclusie te trekken over de mogelijke gevolgen voor de gezondheid als mensen in en buiten het huis blootstaan aan houtrook. Hiervoor is meer informatie nodig over de daadwerkelijke blootstelling.

## Korter leven door luchtverontreiniging

Door blootstelling aan luchtverontreiniging leeft iedereen korter. Houtstook is één van de bronnen die hieraan bijdraagt. Dit levensduurverlies wordt onder andere berekend voor het SLA. Daarbij gaat het RIVM uit van de blootstelling aan de jaargemiddelde concentratie van een combinatie van twee stoffen: PM10 en stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>). Het RIVM heeft berekend dat de gemiddelde Nederlander in 2016 gemiddeld 8 maanden korter leeft door blootstelling aan luchtverontreiniging (Ruysenaars et al., 2021). De bijdrage van de sector consumenten (waarvan houtstook een belangrijk onderdeel uitmaakt) bedraagt 1/7 deel van het totale levensduurverlies in 2016. Dit is groter dan de bijdrage van de industrie in Nederland (figuur 4).

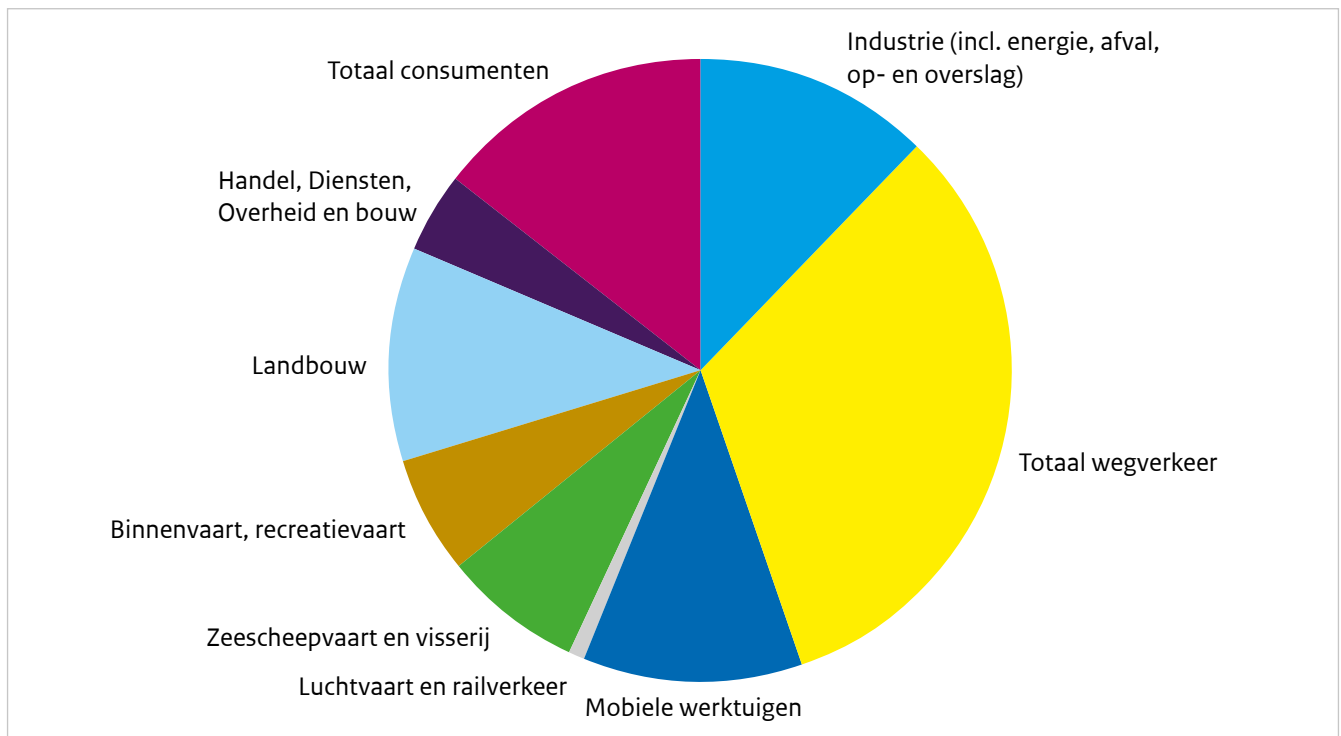
## Seizoensgebonden

De meeste houtstook door consumenten vindt plaats in de wintermaanden. Het SLA maakt voor de berekening van de luchtkwaliteit echter gebruik van jaargemiddelde concentraties. Daarmee middelt de hogere concentratiebijdrage van houtstook in de winter uit over een heel jaar. Houtstook in de zomer vindt vooral plaats door het gebruik van vuurkorven en barbecues.

## Plaatsgebonden

De concentratie op een bepaalde locatie wordt sterk bepaald door houtstook in de directe omgeving. Dichtbij een houtvuur is de bijdrage hoger dan op enige afstand. Toch blijkt het effect van (blootstelling aan) houtrook veel minder lokaal dan gedacht. Uit het Samenwerking Houtrookonderzoek bleek dat de blootstelling op de verschillende locaties vergelijkbaar was. Voor de aanpak van gezondheidsklachten door houtstook moet dus gekeken worden naar een groter gebied en niet alleen naar afzonderlijke bronnen van houtstook vlakbij.

**Figuur 4.** Relatieve bijdrage van verschillende sectoren aan het levensduurverlies in 2016



Bron: Eerste voortgangsmeting SLA, RIVM rapport 2021-0114, <https://www.rivm.nl/publicaties/monitoringsrapportage-doelbereik-schone-lucht-akkoord-eerste-voortgangsmeting>



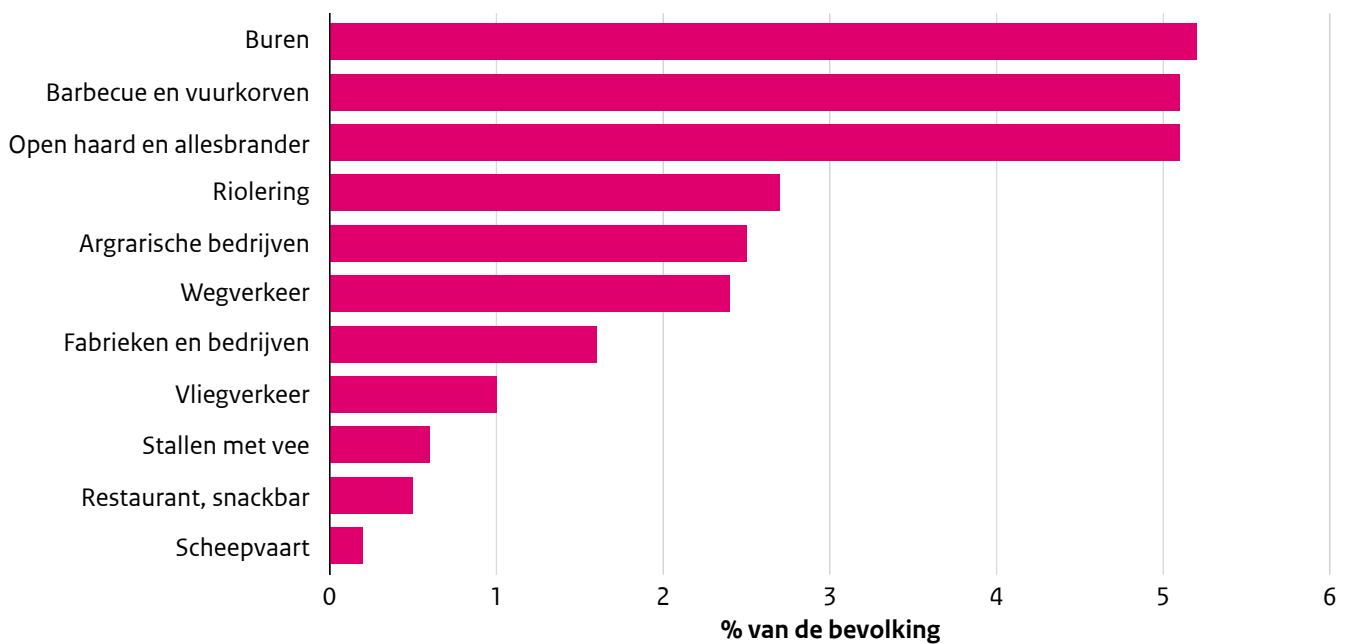
## Ook gezondheidseffect door (geur)hinder

De Gezondheidsraad beschouwt hinder ook als een gezondheidseffect. Dus ook de hinder door de geur van houtstook.

Geuren afkomstig van open haarden en allesbranders, barbecues en vuurkorven zijn samen met geuren van burens de belangrijkste bronnen voor ernstige geurhinder (figuur 5). Dit blijkt uit het Onderzoek Beleving Woonomgeving (OBW). Geurhinder van open haarden en allesbranders is in 2021 toegenomen ten opzichte van 2020. De hinder van barbecues en vuurkorven is afgenomen. Ook in

gevallen waar de hinder als minder ernstig wordt ervaren scoren deze bronnen hoog. Uit de jaarlijkse vragenlijst van het OBW blijkt verder dat ruim 1/6 deel van de Nederlanders in 2021 minstens enigszins gehinderd was door geur afkomstig van open haarden en allesbranders. Voor barbecues en vuurkorven was dit ruim 1/5 deel (van Poll & Simon 2022). In 2021 vond ongeveer 1/13 deel van de Nederlanders dat hun slaap minstens enigszins was verstoord door geur afkomstig van open haard, allesbrander, barbecue en vuurkorf.

**Figuur 5.** Belangrijkste veroorzakers van ernstige geurhinder. Onderzoek Beleving Woonomgeving 2021



Bron: Onderzoek Beleving Woonomgeving (OBW). RIVM Rapport 2022-0083, [Geurhinder per bron, 2021 | Compendium voor de Leefomgeving \(clo.nl\)](#)

## **Auteurs**

M.E. Gerlofs-Nijland | S. Teeuwisse | K.J. Rijs |  
P.G. Ruysenaars | F. Borlée

Deze factsheet is opgesteld in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, directie Duurzame Leefomgeving en Circulaire Economie in het kader van de opdracht DLO.21 Houtstook van Programma 24 Duurzame Leefomgeving

Dit is een uitgave van:

### **Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven  
[www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)

juni 2023

De zorg voor morgen  
begint vandaag

