

## Informatieblad: Fijnstof en bioketel

### Inleiding

Met elkaar willen we van het aardgas af en onze klimaatdoelen halen. Daarom vervangen we steeds meer cv-ketels op aardgas door een duurzaam alternatief zoals een warmtepomp of bioketel. Want aardgas is fossiel en draagt bij aan de toename van CO<sub>2</sub> in de atmosfeer.

Een warmtepomp is alleen echt duurzaam als deze ook met groene stroom wordt gevoed. Een zonnecollector levert alleen warmte als de zon schijnt. Zo kleven er aan ieder alternatief wel voorwaarden en bezwaren en dé allesomvattende ideale optie is er niet.

Bioketels zijn onmisbaar in de energietransitie, zeker voor warmte. De bioketel is een relatief schoon en duurzaam alternatief en levert direct warmte als er vraag is. Maar hoe schoon is een bioketel eigenlijk, relatief gesproken? In dit informatieblad beantwoorden we die vraag voor fijnstof.

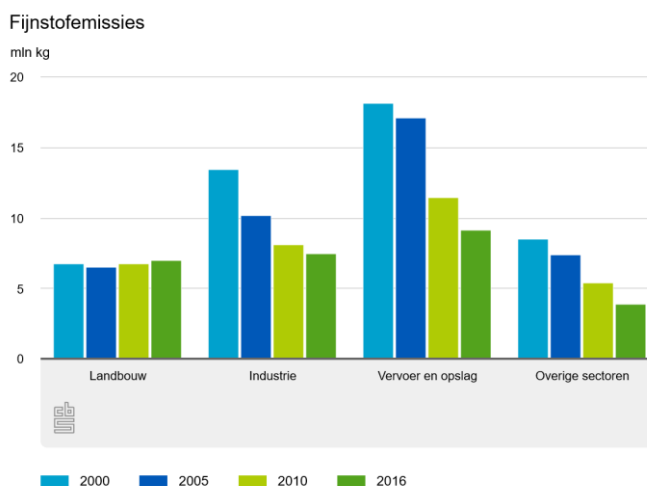
### Wat is fijnstof?

Fijnstof is de verzameling van alle vaste en vloeibare deeltjes die in de lucht blijven zweven met een deeltjesgrootte kleiner dan 10 micrometer. Van nature aanwezige fijne deeltjes van anorganische oorsprong, zoals bijvoorbeeld zeezout aan de kust, zijn weinig schadelijk voor de menselijke gezondheid. Van andere typen fijnstof met een organische samenstelling (zoals roet, teer, etc.) is wel degelijk aangetoond dat deze op termijn en bij langdurige blootstelling gezondheidsklachten als COPD kunnen veroorzaken of zelfs kankerverwekkend kunnen zijn. Vandaar dat er milieueisen zijn voor de uitstoot van fijnstof.

### Waar komt fijnstof vandaan?

Overall komt fijnstof vrij. Bij koken, autorijden en bij verwarmen. Fijnstof ontstaat niet alleen door menselijke activiteiten; het kan ook natuurlijk ontstaan: door de wind (die deeltjes van gebouwen of rotsen afschuren) en de verdamping van zeewaterdruppels. Ongeveer tweederde van het fijnstof in de lucht boven Nederland komt aanwaaien uit naburige landen. Maar tegelijk exporteert Nederland beduidend meer fijnstof dan dat wij zelf uit andere landen ontvangen. De totale hoeveelheid die we maken neemt wel steeds verder af (zie CBS-grafiek hiernaast).

Naast de natuurlijke oorzaken is circa 15% afkomstig van menselijke activiteiten in Nederland, vooral uit de sectoren verkeer en industrie. Het aandeel van de energiesector is met 2% bescheiden en alle bioketels bij elkaar leveren in de Nederlandse fijnstofproductie naar schatting minder dan 2 promille.



## Fijnstof uit houtstook

Verwarmen met een aardgasketel of een bioketel; altijd levert dit fijnstof op<sup>1</sup>. In het Kennisdocument<sup>2</sup> is aangetoond dat er grote verschillen zijn in energetisch rendement, uitstoot en gezondheidseffecten tussen de verschillende typen kachels en ketels die in 2018 in Nederland in gebruik waren. Open haarden, oudere kachels en oudere ketels laten een aanzienlijk hogere uitstoot zien dan nieuwere kachels en ketels. Begin 2021 was er ophef over fijnstof uit houtstook omdat het RIVM nu ook het condenseerbaar fijnstof meeneemt in haar meetmethoden. Condenseerbaar fijnstof bestaat uit deeltjes die zich in de lucht vormen door afkoeling van gassen als ze de schoorsteen verlaten. Voor het fijnstof uit een bioketel maakt deze andere meetmethode nauwelijks verschil, omdat door de veel betere verbrandingskwaliteit het fijnstof uit een bioketel vooral uit anorganische componenten bestaat (zouten) en er dus maar weinig condenseerbaar fijnstof vrijkomt.

Uit onderzoek blijkt dat vooral teren en roet uit een slecht brandende kachel schadelijk zijn, terwijl anorganische stof (zouten) uit een goed brandende volautomatische ketel veel minder schadelijk is. Zo is het fijnstof dat overblijft na een goede verbranding in moderne apparaten niet alleen veel minder, maar ook nog eens minder schadelijk<sup>3</sup>. De asdeeltjes die nog overblijven worden tenslotte vaak afgevangen met filtersystemen.<sup>4</sup>

Kortom; een bioketel stoot niet alleen veel minder fijnstof uit dan een houtkachel of open haard, het fijnstof dat er uit komt is ook nog eens veel minder schadelijk.

## Steeds schonere bioketels

Steeds beter ontworpen bioketels, geavanceerde ontwerpen voor de vuurhaard en nieuwe, technologische ontwikkelingen en filtertechnieken hebben hun weg gevonden naar de grote en ook naar kleinere bioketels. De allerlaagste uitstoot begint bij een volledige verbranding en die is weer alleen mogelijk door een ideale brandstof/lucht-verhouding te maken; door een goed ontwerp van de vuurhaard en soms geholpen met behulp van o.a. monitoring van de temperatuur tijdens de verbranding en het zuurstofpercentage door een lambdasonde<sup>5</sup>. De meeste moderne ketels beschikken over meerdere verbrandingszones waarin de condities apart worden geregeld, zodat de brandstof volledig verbrand en er ook praktisch geen as meer overblijft.

Bioketels worden bij grotere vermogens (> 300 kW) nu al uitgerust met een of meerdere filters die de rookgassen reinigen. Voor fijnstof kan dat een cycloon, elektrostatisch of een doekenfilter zijn. Steeds meer bioketels, zelfs de kleine bioketels van 20 kW, worden met elektrostatische filters uitgerust. Hiermee kan de uitstoot met nog eens 70% verminderen. Het fijnstof uit het filter wordt als as opgevangen en afgevoerd.

De uitstoot uit de schoorsteen neemt door deze technische ontwikkelingen steeds verder af.

---

1 Een cv-ketel op aardgas stoot weinig fijnstof uit, maar nog altijd 1,2 g/GJ (ongeveer een kwart van een bioketel). Bron: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016, Uitstoot fijnstof PM10 per verwarmingssysteem

2 "Kennisdocument Houtstook", Procede Biomass en Buro Blauw, in opdracht van RVO, 2018. Het kennisdocument Houtstook is te vinden op: <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2018/09/Kennisdocument%20houtstook%2020180910definitief.pdf>

NB: In het Kennisdocument Houtstook wordt voor moderne bioketels een marge genomen en een maximumschatting gemaakt, gebaseerd op de grenswaarden in de wetgeving, die niet mogen worden overschreden. Als deze grenswaarden worden vergeleken met bijgevoegde testrapporten dan blijkt in de praktijk de uitstoot lager dan in het Kennisdocument voor de berekening is opgenomen.

3 Norbert Klippel, Thomas Nussbaumer: Wirkung von Verbrennungspartikeln Bundesamt für Energie, Bern, 2007.

4 Emissiereductie fijnstof Diemen en omgeving; TNO Rapport R10763 d.d. 15-05-2019

5 Met een lambdasonde wordt de verbranding gemeten, en de aanvoer van lucht en de afvoer van rookgassen gereguleerd, teneinde het verbrandingsproces te optimaliseren.

### Hoeveel fijnstof komt er uit een bioketel?

Een moderne bioketel (zonder elektrostatisch filter) van 22 kW stoot 8 mg/MJ uit. Een van 80 kW stoot 8 mg/MJ uit en een van 300kW stoot 6,6 mg/MJ uit.<sup>6</sup> Hoe meer vermogen de bioketel, hoe minder fijnstof per geleverde energie. Deze bioketels maken ongeveer 1500 vollasturen per jaar en dat betekent dat zij respectievelijk 952 gram, 3.346 gram en 10.692 gram fijnstof per jaar uitstoten en per uur respectievelijk 0,6 gram, 2,2 gram en 7,1 gram.

Een bioketel voor een gemiddelde woning zal rond de 20kW leveren. Daarbij komt dan ongeveer één kilo fijnstof vrij per jaar en per uur ruim een halve gram. De leden van de NBKL adviseren hun klanten altijd om een elektrostatisch filter te plaatsen, hiermee daalt de fijnstofuitstoot met 70% en komt de uitstoot per uur voor een bioketel voor een woonhuis uit op 0,2 gram en per jaar op 285 gram.

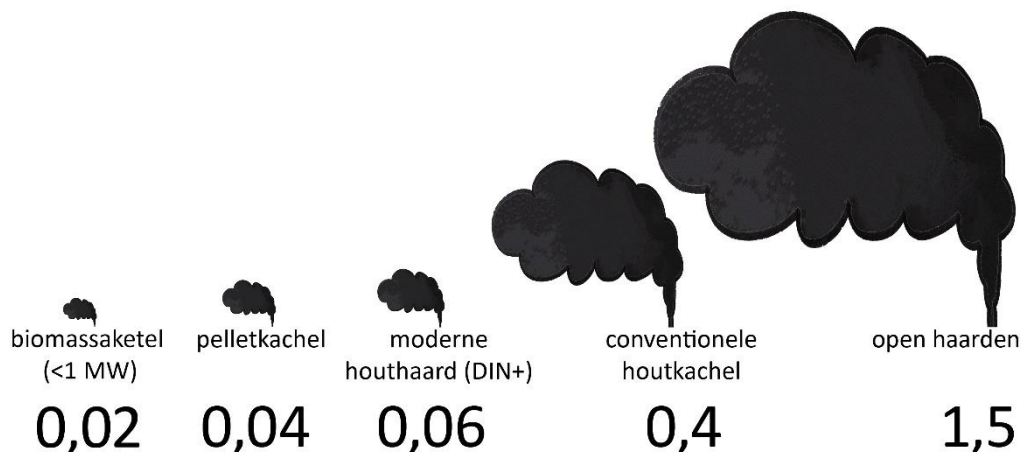
### In perspectief

We begrijpen dat kilowatts of milligrammen de meeste mensen niet veel zeggen. Om toch wat houvast te geven maken we hieronder twee vergelijkingen. Als eerste vergelijken we de uitstoot van moderne bioketels met andere toepassingen van houtverbranding. Als tweede vergelijken we de uitstoot van een moderne bioketel met een personenauto.

### Vergelijking met andere houtstook

Voor evenveel warmte is een bioketel ruim 100x schoner dan een open haard. In onderstaande infographic zien we dat een bioketel per hoeveelheid geleverde warmte erg schoon is in vergelijking met andere technieken van houtverbranding.

### Uitstoot fijnstof (PM<sub>2,5</sub>) verschillende stooktechnieken per opgewekte PJ



Cijfers in 1000 ton per jaar per opgewekte PJ  
bron: Kennisdocument Houtstook in Nederland, september 2018. Visualisatie NVDE november 2019

<sup>6</sup> Waarden van een Easyfire pelletketel, bron: Atechpro. De MJ in deze vergelijking is een hoeveelheid warmte (277,7 kWh warmte per gigajoule). In het Kennisdocument houtstook staat voor een bioketel 0,02 x 1000 ton / PJ, dat is hetzelfde als 20 mg/MJ. Deze 20mg is ruim twee keer hoger dan de 8mg uitstoot van een moderne ketel in de praktijk, omdat in het rapport de maximale waarden zijn genomen en niet werkelijke, gemeten waarden.

### Vergelijking met een personenauto

Door de schone motoren van tegenwoordig komt het meeste fijnstof dat een auto veroorzaakt niet (meer) uit de uitlaat, maar van de slijtage van remmen, banden en het wegdek. Voor de hoeveelheid fijnstof maakt het dan ook weinig meer uit of het een diesel-, benzine-, lpg- of elektrisch aangedreven auto is. Een personenauto veroorzaakt tussen de 15-20 mg fijnstof per kilometer.<sup>7</sup> Bij een gemiddelde snelheid van 70km/uur brengt een personenauto dan tussen de 1 en 1,5 gram fijnstof per uur in de lucht.

Vergelijken we een rijdende personenauto met een brandende bioketel voor een woonhuis, dan brengt één moderne personenauto per uur 5 tot 8 keer méér fijnstof in het milieu dan één moderne bioketel. Omdat een bioketel veel meer uren maakt dan een personenauto, verschuift op jaarbasis de verhouding. Een Nederlandse personenauto rijdt gemiddeld 13.000 km/jaar. Per jaar brengt een personenauto (13.000 x 0.015 - 0.020 mg) = 200 tot 300 gram fijnstof in de lucht. Vergelijken we dat met de 285 gram van een moderne bioketel voor een woonhuis, dan is dat ongeveer evenveel als een elektrische personenauto<sup>8</sup>.

### Over de NBKL

De NBKL is de brancheorganisatie voor leveranciers van bioketels. De organisatie geeft informatie over bioketels, werkt aan kwaliteitskeurmerken en behartigt de belangen van haar leden bij overheden. De NBKL staat voor schone en betaalbare energie uit reststromen en hernieuwbare grondstoffen. Zo dragen we bij aan een duurzame toekomst.

### Meer weten?

In dit informatieblad staat niet alle informatie over fijnstof en bioketels. Wilt u meer informatie? Stuur een e-mail naar [info@nbkl.nl](mailto:info@nbkl.nl) en wij beantwoorden graag uw vraag.

+ + + + +

---

<sup>7</sup> Factsheet TNO 2020 R10784 - 19: vergelijking personenwagens op verschillende energiedragers, juli 2020, pagina 14.  
<https://www.pianoo.nl/sites/default/files/media/documents/Factsheet19-vergelijking-personenwagens-juli2020.pdf>,

<sup>8</sup> In deze vergelijking houden we geen rekening met fijnstof die bij de productie van de brandstof vrijkomt voor de elektriciteit waar de auto op rijdt. We kijken ook niet naar het circulaire aspect waarbij fijnstof uit biomassa hoe dan ook in het milieu komt, ook zonder verbranding. Tenslotte kijken we niet naar het verschil in schadelijkheid van het fijnstof, door het verschil in het type fijnstof. Zouden we deze drie aspecten wel meenemen, dan komt de bioketel veel gunstiger uit de vergelijking.