



Vlaanderen
is milieu

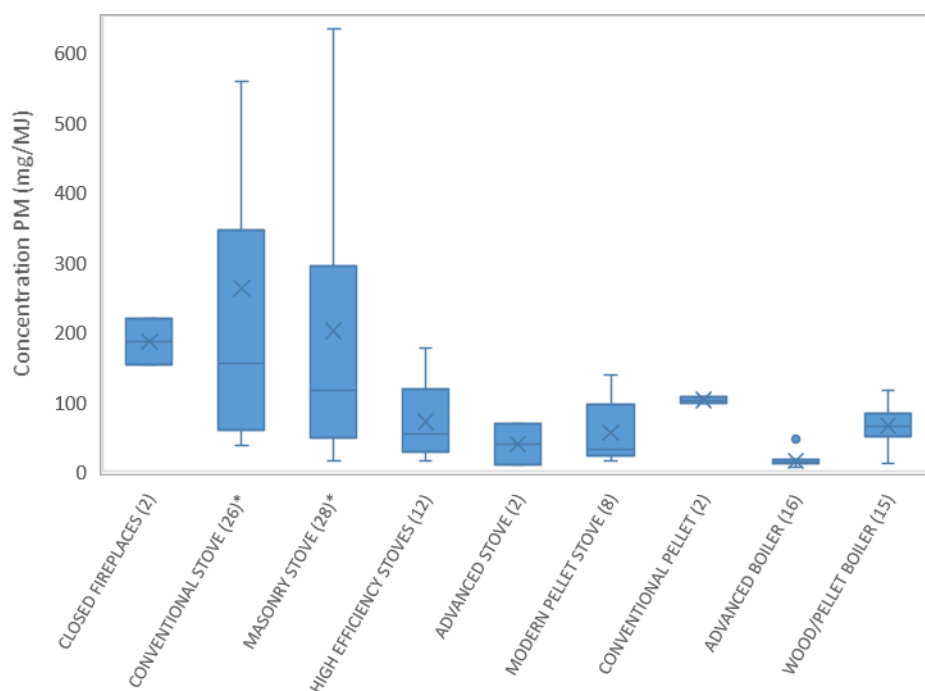
Literatuurstudie naar de reële emissies van houtverbranding

Eindrapport

Management samenvatting

Deze studie geeft een overzicht van de effectieve uitstoot door huishoudelijke houtverbranding en de relatie met de theoretische uitstoot gemeten in labo omgeving. Verder worden ook technologieën in kaart gebracht die de uitstoot van houtverbranding mogelijk kunnen reduceren.

In eerste instantie werd een typologie gemaakt van de verschillende houtverbrandingsinstallaties op de markt. Aan de hand van deze typologie werd informatie gezocht over de uitstoot van kachels, zowel voor fijn stof (PM) als voor andere componenten zoals koolstofmonoxide (CO), stikstofoxides (NO_x), gasvormige organische componenten (OGC) en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAH). Deze informatie werd in kaart gebracht voor labotesten, die ofwel volgens de geijkte testprocedures ofwel volgens gesimuleerde reële omstandigheden plaatsvonden of voor testen die effectief in het veld bij mensen thuis gebeurden. Deze gegevens werden per type gebundeld en samengevat in Figuur S2.



Figuur S2: Boxplot overzicht van alle datapunten (aantal tussen haakjes) voor de verschillende types kachels. * Dit zijn categorieën die outliers bevatten boven de 1000 mg/MJ.

Uit de figuur blijkt dat de effectieve uitstoot voor PM zeer sterk varieert binnen en tussen verschillende types van kachel. De uitstoot van meer recente kachels, met de nieuwste technologie, is doorgaans lager dan deze van oudere kachels, die zich meer links in de figuur bevinden. Belangrijk hierbij is wel dat de meeste data onder labo-omstandigheden werden bepaald, volgens geijkte procedures of volgens gesimuleerde reële omstandigheden. Om een correct beeld te krijgen van de reële uitstoot is het nodig om houtverbrandingstoestellen ook te testen op het veld en bovendien ook de laatste nieuwe toestellen te testen. Voor de laatste nieuwe toestellen zijn er trouwens geen of nauwelijks wetenschappelijke studies voorhanden, wat het momenteel zeer moeilijk maakt om hun reële prestaties in te schatten.

Naast de beschikbare kachels werd ook een overzicht opgenomen van verschillende technologieën die in een vermindering van de uitstoot kunnen resulteren. Er zijn twee verschillende strategieën om dit te bekomen: broncontrole en *end-of-pipe* oplossingen. Bij broncontrole wordt door voornamelijk kacheldesign en luchtvoorzieningen de vorming van pollutanten vermeden of verminderd. Hun direct effect is vooral zichtbaar in de verminderde uitstoot van meer recente kachels, die trachten de verbranding optimaal te laten verlopen onder reële omstandigheden. Bij *end-of-pipe* oplossingen worden gevormde pollutanten aangepakt voordat zij de schouw verlaten. Een veel gebruikte en commercieel beschikbare *end-of-pipe* technologie is elektrostatische precipitatie, die vooral effectief is in het capteren van PM. In de praktijk blijkt dit ook effectief te werken, maar de behaalde reductie is sterk afhankelijk van de verbrandingsomstandigheden en de gebruikte kachel. Een tweede *end-of-pipe* methode bestaat erin katalysatoren te incorporeren na de verbrandingskamer. Op deze manier worden vooral de uitstoot van CO en organische stoffen verminderd en minder die van PM. Ook hier zijn schommelingen in verwijderingsefficiëntie te zien. Bovendien bestaat in sommige gevallen het risico op vorming van schadelijke bijproducten. Het is dan ook belangrijk dat dergelijke systemen op een correcte manier gebruikt en onderhouden worden.

Ondanks de talrijke beschikbare informatiebronnen in verband met huishoudelijke houtverbranding blijken er ook een hele reeks kennislacunes te bestaan in het vakgebied. Vooreerst is er slechts beperkte informatie beschikbaar voor uitstoottesten uitgevoerd op het veld. Daarnaast blijkt ook de interpretatie en het vergelijken van emissies tussen literatuur en wetgeving moeilijk te zijn vanwege het verschil in gebruik van eenheden. In wetenschappelijke literatuur wordt er typisch gewerkt met eenheden gerelateerd aan de energie-inhoud, waardoor vergelijkingen tussen verschillende types van kachels mogelijk wordt. De wetgeving daarentegen baseert zich op emissies per hoeveelheid lucht. Dit laatste is echter zeer specifiek per kachel, waardoor een onderlinge vergelijking zeer moeilijk wordt. Omzetten van de ene eenheid in de andere is zeer moeilijk gezien er extra informatie noodzakelijk is die vaak niet gespecificeerd wordt.

Een ander aspect waarover nog veel onduidelijkheid bestaat, is de vorming van secundaire organische aerosolen (SOA). Deze fractie van fijn stof ontstaat in de atmosfeer, als de uitstootgassen de schouw verlaten hebben. Onder invloed van verschillende externe factoren zullen de organische componenten reageren, met als resultaat de vorming van een bijkomende fractie aan fijn stof. De concentratie van deze SOA fractie kan, afhankelijk van het soort kachel, gelijkaardig zijn aan de uitstoot van primair fijn stof en is dus niet te onderschatten. De vormingsmechanismen die hierachter zitten zijn zeer complex en afhankelijk van tal van factoren, waardoor het effectief in kaart brengen van het SOA-vormend potentieel zeer moeilijk is. Omdat SOA pas gevormd worden nadat ze de schouw verlaten, worden ze zelden gemeten in testen, wat kan leiden tot belangrijke onderschattingen van de reële emissies.

Verder wordt er in de studie ook een overzicht gegeven van de oorzaken die ertoe leiden dat er grote variatie bestaat tussen uitstoten onder verschillende meetomstandigheden. Hierbij blijken een aantal aspecten een rol te spelen; de kacheltechnologie, de meetmethode en operationele condities. Met betrekking tot de laatste, is vooral het gedrag van de gebruiker belangrijk. Bepalende factoren zijn de gebruikte houtsoort, de **vochtigheidsgraad van het hout, de aanmaakprocedure...** Bij de gekijkte testprocedures

gebeurt de verbranding steeds onder optimale omstandigheden die sterk afwijken van het reële gebruik. In de praktijk zijn de verschillende factoren vaak niet optimaal. Als gevolg hiervan kunnen grote verschillen ontstaan tussen gemeten uitstoten en werkelijke uitstoten.

Een belangrijk probleem bij het schatten van de reële uitstoot is dat er geen eenduidige informatie over gemiddeld of typisch gebruikersgedrag bestaat. Als gevolg hiervan worden momenteel in de wetenschappelijke literatuur aannames gemaakt over (gesimuleerde) reële uitstoot die volledig verschillend zouden kunnen zijn van de realiteit. Om de noodzakelijke extra kennis hieromtrent te vergaren, kunnen enquêtes uitgevoerd worden bij gebruikers over hun werkelijke stookgedrag en -gebruiken. Een volgend probleem is dat een klein deel van de werkelijke gebruikers een groter dan gemiddeld aandeel hebben in de totale uitstoot ten gevolge van houtverbranding door suboptimaal stookgedrag door bijvoorbeeld nat of behandeld hout stoken in oude installaties. Om een realistische schatting te maken van totale werkelijke uitstoot is het om die reden essentieel om **optimale, gemiddelde en slechte gebruiksscenario's en hun relatieve belang te kennen.**

