Vlaanderen
is milieu

Stookadvies als maatregel tegen luchtverontreiniging door houtstook

VLAAMSE
MILIEUMAATSCHAPPIJ

www.vmm.be

DOCUMENTBESCHRIJVING

Titel
Stookadvies als maatregel tegen luchtverontreiniging door houtstook

Samenstellers
Afdeling Lucht, Milieu en communicatie, VMM
Dienst Lucht, Dienst Communicatie, IRCEL

Inhoud
Dit rapport bespreekt de actuele impact van huishoudelijke houtverbranding op de lucht en de gezondheid. Het geeft uitleg over de onderbouwing van het stookadvies en de gevoerde communicatie hierrond. Dit stookadvies wordt gekaderd in een brede internationale context.

Wijze van refereren
Vlaamse Milieumaatschappij (2017), Stookadvies als maatregel tegen luchtverontreiniging door houtstook

Verantwoordelijke uitgever
Michiel Van Peteghem, Vlaamse Milieumaatschappij

Vragen in verband met dit rapport
Vlaamse Milieumaatschappij
Dokter De Moorstraat 24-26
9300 Aalst
Tel: 053 72 62 10
info@vmm.be

Depotnummer
D/2017/6871/024

SAMENVATTING

Luchtverontreiniging wordt door het Europees Milieuagentschap (EMA) beschouwd als de belangrijkste milieugerelateerde doodsoorzaak. Luchtverontreiniging heeft bovendien een grote maatschappelijke kost. Volgens het EMA zijn veel gezondheidsklachten in België gerelateerd aan fijn stof. Ook de concentratie van polycyclische aromatische stoffen (PAK) is hoog in de omgevingslucht: in Vlaanderen ligt benzo(a)pyreen gemiddeld 14 keer boven de veilige kankergrens, hoewel het jaargemiddelde voor benzo(a)pyreen in 2016 op alle meetplaatsen onder de Europese streefwaarde lag.

Sinds 1 januari 2005 gelden Europese grenswaarden voor fijn stof (PM_{10}). De Europese kaderrichtlijn lucht bepaalt dat lidstaten maatregelen moeten treffen om het risico van dreigende overschrijdingen van die grenswaarden te verkleinen of de duur ervan te beperken. Men verwijst hierbij onder andere naar controlemaatregelen voor verkeer en gebouwenverwarming. De Europese grenswaarde voor PM_{10}-daggemiddelden is bepaald op 50 µg/m³ (die op jaarbasis max. 35 keer mag overschreden worden).

Naast een generiek luchtkwaliteitsbeleid gericht op de reductie van luchtverontreinigende stoffen neemt Vlaanderen ook kortetermijnmaatregelen bij episodes met slechte luchtkwaliteit. Voor *verkeer* treedt een smogalarm in werking wanneer modellen voorspellen dat de concentratie van fijn stof minstens 2 dagen hoger is dan 70 µg/m³. Op dat moment geldt een *snelheidsbeperking tot 90 km/u* op ringwegen en een aantal secties van autosnelwegen naast bewoning. Deze snelheidsbeperking zorgt voor een gevoelige daling van de EC-concentraties (Elementair Koolstof, een specifieke component van fijn stof en een maat voor dieselroet) nabij bewoning in de onmiddellijke buurt van wegen waar de snelheidsbeperking geldt. Deze maatregel volstaat echter niet om de fijnstofconcentraties significant lokaal noch in een ruimer gebied te doen dalen.

Voor de *gebouwenverwarming* vaardigt de Vlaamse Milieumaatschappij sinds november 2016 bij hoge fijnstofconcentraties een *stookadvies* uit. Wanneer de 24-uurs glijdend gemiddelde concentratie van fijn stof (PM_{10}-fractie) in Vlaanderen hoger is dan 50 µg/m³ en er geen verbetering van de luchtkwaliteit verwacht wordt binnen de 24 uur adviseert de VMM de bevolking om geen hout te stoken als bijverwarming of voor sfeerdoeleinden. Het doel van deze advisering is de blootstelling van de bevolking aan schadelijke stoffen, die vrijkomen bij houtverbranding, te reduceren, de luchtkwaliteit te verbeteren en anderzijds de bevolking inzake houtverbranding te sensibiliseren.

Emissieberekeningen geven immers aan dat houtverbranding een belangrijke en lange tijd onderschatte bron is van rechtstreeks uitgestoten fijn stof. Bovendien komen er ook tal van andere kankerverwekkende stoffen vrij zoals PAK en dioxines. De meeste emissies worden veroorzaakt door het verbranden van hout in open haarden en kachels. Ook de manier van stoken heeft een belangrijke impact op de uitstoot. De huishoudelijke verwarming door houtstook is de grootste bron van uitstoot in Vlaanderen, meer dan verkeer. Bovendien vormen kachels en open haarden talrijke 'puntbronnen' die hoofdzakelijk in dichtbevolkt woongebied liggen én waarvan de uitstoot op lage hoogte gebeurt. Omgevingsfactoren die een goede verdunning belemmeren en bepaalde meteorologische omstandigheden -inversie en windstille dagen- kunnen leiden tot een slechte verdunning van de uitstoot door houtverbranding in de omgeving van de schouw. Dit veroorzaakt een verhoogde blootstelling en rook- en geurhinder voor omwonenden. Moderne ventilatiesystemen, die verplicht zijn bij nieuwbouw en die actief buitenlucht aanzuigen, zorgen voor een zeer slechte binnenluchtkwaliteit als de buitenlucht vervuild is door lokale bronnen zoals houtstoven.

Gezien de gezondheidseffecten van PM_{10}, $PM_{2,5}$, PAK en dioxines en de actuele bijdrage van houtverbranding hieraan, kan ervan uit gegaan worden dat de gezondheidsimpact van houtverbranding significant is.

Fijn stof bestaat uit een verzameling van polluenten. Kennis over de samenstelling geeft informatie over welke bronnen men moet aanpakken. Uit een recente studie die de VMM in 2016 in Dessel uitvoerde, blijkt dat houtverbranding op die locatie in de winter voor één derde bijdraagt aan de totale hoeveelheid fijn stof in de omgevingslucht. Een enquête gaf aan dat 44% van de inwoners in deze woonwijk een houtkachel gebruikte als (bij)verwarming. Gelet op het lokale karakter van deze studie, kunnen de resultaten niet geëxtrapoleerd worden naar gans Vlaanderen. We kunnen echter wel aannemen dat de lokale situatie in Dessel ook nog voorkomt in andere gelijkaardige woonwijken in Vlaanderen. Volgens een studie van de Universiteit Gent[1] woont naar schatting een kwart van de Vlaamse gezinnen in een verkaveling.

Sinds het najaar van 2016 geeft de VMM een stookadvies op dagen met slechte luchtkwaliteit. Dit rapport geeft een evaluatie van het stookadvies voor de winterperiode 2016-2017. Het stookadvies werd 5 keer afgeroepen in de periode 1/11/2016-31/3/2017. Hiervoor maakte de VMM een persbericht dat telkens aangepast werd aan de specifieke situatie van dat moment. Dit persbericht kreeg veel weerklank en werd vaak overgenomen door de media en in de weerberichten. De VMM maakte een infografiek om de boodschap op een heldere en verstaanbare manier te brengen. Ook sociale media werden ingeschakeld bij de communicatie van het stookadvies.

Het stookadvies dat Vlaanderen hanteert is niet uniek. Internationaal zijn er heel wat regio's die korte- en/of langetermijnmaatregelen nemen om de impact van houtverbranding op de luchtkwaliteit te verminderen. In dit rapport staan een aantal voorbeelden van dergelijke regio's.

[1] Bron: Pisman et al. (2016), De verkaveling in cijfers. In Devisch, O. & Roosen, B., (2016). Verkavelingsverhalen

INHOUD

1 Europees beleid luchtkwaliteit 7
2 Luchtkwaliteit in Vlaanderen 10
3 Maatregelen bij hoge fijnstofconcentraties 13
4 Uitstoot door particuliere houtverbranding 15
4.1 Fijn stof 15
4.2 Polycyclische aromatische koolwaterstoffen 19
4.3 Dioxines 21
5 Uitstoot door industriële stookinstallaties 24
6 Onderzoek bijdrage houtverbranding in fijn stof 25
6.1 Onderzoek bijdrage houtverbranding in fijnstofconcentraties 25
6.1.1 Chemische karakterisering van fijn stof 25
6.1.2 Berekening bijdrage houtverbranding aan fijn stof 25
6.1.3 Joaquin: bijdrage houtverbranding in fijnstofconcentraties in Noord-West-Europa 26
6.1.4 Studie bijdrage houtverbranding aan luchtverontreiniging in woonwijk Dessel 28
6.2 Internationaal onderzoek 28
6.3 Verder onderzoek door de VMM 30
7 Communicatie stookadvies 32
7.1 Wanneer een stookadvies? 32
7.2 Gebruikte communicatiekanalen 33
7.3 Feedback op stookadvies 34
8 Internationale aanpak houtverbranding 36
9 Algemeen besluit 38

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Toetsing PM-concentraties van 2016 aan WGO-advieswaarden 11
Tabel 2: Overzicht van de smogepisodes voor fijn stof en de dagen waarop de VMM het stookadvies gaf (periode 1/11/16-31/3/17) 32

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Aandeel van de verschillende sectoren in de PM_{10}-emissie in 2015 16
Figuur 2: Aandeel van de verschillende sectoren in de $PM_{2,5}$-emissie in 2015 17
Figuur 3: Evolutie van de PM_{10}-emissie door de verschillende sectoren in Vlaanderen 18
Figuur 4: Evolutie van de $PM_{2,5}$-emissie door de verschillende sectoren in Vlaanderen 18
Figuur 5: Aandeel van de verschillende sectoren in de BaP-emissie in 2015 20
Figuur 6: Evolutie van de BaP-emissie door de verschillende sectoren in Vlaanderen 21
Figuur 7: Aandeel van de verschillende sectoren in de dioxine-emissie in 2015 22
Figuur 8: Evolutie van de dioxine-emissie door de verschillende sectoren in Vlaanderen 23
Figuur 9: Gemiddelde (± standaardafwijking) maandelijkse concentratie van levoglucosan op 5 meetplaatsen in NW-Europa op basis van metingen om de 6 dagen (exclusief de metingen op Pasen) 27
Figuur 10: Gemiddelde (± standaardafwijking) seizoenale bijdrage van houtverbranding aan PM_{10} op 5 meetplaatsen in NW-Europa op basis van metingen om de 6 dagen (exclusief de metingen op Pasen) 27
Figuur 11: glijdende 24-uursgemiddelde PM10 concentraties (gemiddelde van alle meetplaatsen in Vlaanderen) in de periode 1/11/2016 tot en met 31/3/2017 33

1 EUROPEES BELEID LUCHTKWALITEIT

Huidig Europees kader pakt luchtvervuiling aan

De Europese Commissie heeft een strategie om

- de schadelijke gevolgen van luchtkwaliteit voor de gezondheid van de mens en het milieu te voorkomen, te verhinderen of te verminderen;
- de goede luchtkwaliteit in stand te houden en die in andere gevallen te verbeteren.

De volgende Europese richtlijnen vormen het Europese wetgevend kader voor de concentraties van heel wat polluenten in de omgevingslucht:

- richtlijn 2008/50/EG die grens-, streefwaarden en informatiedrempels omvat voor onder meer fijn stof, stikstofdioxide en ozon;
- richtlijn 2004/107/EG die streefwaarden omvat voor onder meer zware metalen en polycyclische aromatische koolwaterstoffen.

De Europese luchtkwaliteitsdoelstellingen bieden geen volledige bescherming van de gezondheid

Bij de definiëring van de Europese luchtkwaliteitsdoelstellingen, hield men rekening met:

- gezondheidseffecten
- de technische haalbaarheid
- de economische consequenties van de opgelegde concentratieniveaus.

Daarom zijn de Europese normen vaak minder streng dan de advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO). Deze laatste houdt énkel rekening met gezondheidseffecten.

Luchtverontreiniging is belangrijkste milieugerelateerde doodsoorzaak

Ondanks de verbetering van de luchtkwaliteit in Europa de afgelopen decennia stelt het Europees Milieuagentschap (EMA) dat luchtverontreiniging de belangrijkste milieugerelateerde oorzaak is van voortijdige sterfte in de Europese Unie[2]. Luchtverontreiniging veroorzaakt tien keer meer vroegtijdige overlijdens dan verkeersongevallen. Bovendien classificeerde de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO) luchtvervuiling als kankerverwekkend[3].

In België vormt fijn stof het grootste probleem

Voor België wees het EMA in 2013 10.050 vroegtijdige sterftes toe aan te hoge concentraties van $PM_{2,5}$, 2.320 aan NO_2 en 210 aan ozon[4].

[2] EMA (2016) Air quality in Europe – 2015 report
[3] http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221_E.pdf
[4] http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2016

Het EMA berekende ook het aantal verloren levensjaren. Deze indicator doet een inschatting van het gemiddeld aantal jaren dat men verliest door vroegtijdig te sterven. Bij deze berekening kent men een groter gewicht toe aan sterfgevallen op jongere leeftijd en een lager gewicht aan sterfgevallen op latere leeftijd. Het geeft dus een meer genuanceerd beeld dan vroegtijdige sterftes. Voor België kwam dit voor 2013 op 1.163 verloren jaren per 100.000 inwoners. Hiervan werden er 928 jaren toegeschreven aan $PM_{2,5}$, 214 aan NO_2 en 21 aan ozon. De dienst milieurapportering (MIRA) van de VMM berekende dat in 2015 door de impact van fijn stof 94 gezonde levensjaren verloren gingen per 10 000 inwoners of ongeveer 1 gezond levensjaar per 100 inwoners. Ook zou elke inwoner in Vlaanderen bij levenslange blootstelling aan de huidige verontreinigingsniveaus gemiddeld 9 maanden minder lang gezond blijft door blootstelling aan fijn stof[5].

Luchtverontreiniging heeft grote maatschappelijke kost

De Europese Commissie berekende de kost van luchtvervuiling voor België[6]. De externe gezondheidskosten worden geraamd op meer dan 8 miljard euro per jaar. In dit bedrag hield men rekening met de intrinsieke waarde van een gezond leven én met de directe kosten voor de economie. Deze directe economische kosten houden verband met

- 2,5 miljoen verloren werkdagen per jaar als gevolg van ziekten gerelateerd aan luchtvervuiling,
- de daaraan verbonden kosten voor werkgevers (401 miljoen euro/jaar),
- de kosten voor gezondheidszorg (meer dan 32 miljoen euro/jaar).

De Europese Commissie scherpt luchtkwaliteitsdoelstellingen aan

In een mededeling van 3 februari 2017[7] "EU-evaluatie van de tenuitvoerlegging van het milieubeleid Landenrapport – BELGIË" stelt de Europese Commissie dat de luchtkwaliteit verder en aanzienlijk moet verbeteren in de Europese Unie. Ze stelt bovendien dat de niveaus aanbevolen door de WGO dichter benaderd moeten worden. Voor heel wat stoffen zijn deze advieswaarden in Vlaanderen nog niet binnen bereik.

Specifiek voor België geeft de Commissie de volgende aanbevelingen met betrekking tot luchtkwaliteit:

- handhaven van de neerwaartse emissietrends van luchtverontreinigende stoffen met het oog op de volledige naleving van geldende nationale emissieplafonds en van grenswaarden voor de luchtkwaliteit, en verminderen van de schadelijke gevolgen van luchtverontreiniging voor de gezondheid,
- reduceren van de uitstoot van stikstofoxide (NO_x) om de geldende nationale emissieplafonds na te leven en/of de stikstofdioxide- (NO_2) en ozonconcentraties te reduceren, onder meer door de transportgerelateerde uitstoot te verminderen, met name in stedelijke gebieden;
- Verminderen van de PM_{10}-emissie en -concentratie, onder andere door de uitstoot die verband houdt met transport, landbouw en energie- en warmteopwekking met vaste brandstoffen te verminderen.

[5] http://www.milieurapport.be/nl/feitencijfers/gevolgen-voor-mens-natuur-en-economie/milieu-mens-en-gezondheid/verloren-gezonde-levensjaren-evaluatie-van-de-volksgezondheid/verloren-gezonde-levensjaren-dalys-door-blootstelling-aan-fijn-stof/
[6] http://ec.europa.eu/environment/archives/air/pdf/Impact_assessment_en.pdf
[7] EU-evaluatie van de tenuitvoerlegging van het milieubeleid. Landenrapport – BELGIË, 03/02/2017 http://ec.europa.eu/environment/eir/pdf/report_be_nl.pdf

Samenvattend kunnen we stellen dat ondanks de verbetering van de luchtkwaliteit, de huidige luchtverontreiniging in België nog altijd een significante impact heeft op ziekte en sterfte. Hieraan is een grote maatschappelijke kost gekoppeld. De Europese Commissie heeft een beleid om de luchtverontreiniging verder te verbeteren. In het 7de MAP (Milieu actieprogramma) gaf de Europese Commissie aan dat de WGO-advieswaarden dichter benaderd moeten worden. Dit komt overeen met de langetermijnvisie van de Vlaamse regering.

\\\

2 LUCHTKWALITEIT IN VLAANDEREN

Vlaanderen haalt meeste Europese doelstellingen voor luchtkwaliteit

De concentraties van heel wat stoffen liggen onder de Europese grens- of streefwaarden. In 2016 was dit niet zo voor:

- de stikstofdioxideconcentraties overschreden de Europese grenswaarde op 2 meetplaatsen. Modelberekeningen en lokale meetcampagnes geven aan dat dit mogelijk ook het geval is op andere locaties met veel verkeer;
- de langetermijndoelstelling voor ozon werd overschreden;
- de concentraties van de zware metalen arseen en cadmium waren te hoog nabij een aantal metaalbedrijven.

Vanaf 2014 respecteert Vlaanderen de Europese grenswaarden voor fijn stof op alle meetplaatsen.

De concentraties in smalle straten met aaneengesloten bebouwing, zogenaamde *street canyons*, konden tot nog toe niet goed bepaald worden. De aard van deze locaties maakt referentiemetingen nagenoeg onmogelijk en ook de modellen konden onvoldoende rekening houden met de lokale situatie. Verscheidene meetcampagnes in *street canyons* toonden wel aan dat op die moeilijk te bemeten plaatsen hogere concentraties kunnen voorkomen. De VMM liet daarom recent een nieuw model ontwikkelen dat de concentraties op deze locaties beter kan inschatten. De nieuwe berekeningen tonen op heel wat plaatsen overschrijdingen van de Europese jaargrenswaarde voor NO_2. Deze overschrijdingen zijn vaak beperkt tot de smalle straten met veel verkeer. Ook voor roet zien we duidelijk lokale verhogen in deze straten. Voor de fijnstoffracties zien we kleinere verschillen omdat deze polluenten minder variëren over korte afstanden.

De WGO-advieswaarden zijn nog niet binnen bereik

De Europese Commissie streeft in het 7^{e} MAP een evolutie naar de (strengere) WGO-advieswaarden in 2020 na. Dit sluit aan bij de langetermijnvisie van de Vlaamse Regering die deze advieswaarden wil respecteren in 2050. Voor heel wat polluenten betekent dit dat bijkomende acties nodig zijn om de concentraties in de omgevingslucht te laten dalen.

Dit is ook zo voor fijn stof: op quasi alle meetplaatsen is er een overschrijding van de WGO-advieswaarden. Via modellering werd ingeschat welke percentage van de Vlaamse bevolking woonde in een gebied dat voldoet aan de WGO-advieswaarden.

Tabel 1: Toetsing PM-concentraties van 2016 aan WGO-advieswaarden

Polluent	Advieswaarde	# meetstations die advieswaarde respecteren	% bevolking dat woont in gebied dat voldoet aan advieswaarde
PM_{10}	1 jaar – 20 µg/m³	5/38	79%
	1 dag – 50 µg/m³, max. 3 overschrijdingen per jaar	6/38	55%
$PM_{2,5}$	1 jaar – 10 µg/m³	0/40	3%
	1 dag – 25 µg/m³ max. 3 overschrijdingen per jaar	0/40	0%

Huidige BaP-concentratie ligt onder de Europese streefwaarde maar 14 keer boven veilige kankergrens
Voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) bestaat een Europese streefwaarde voor de component benzo(a)pyreen (BaP). De meest recente PAK-data voor Vlaanderen (2016) tonen jaargemiddelden voor BaP tussen 0,08 ng/m³ en 0,26 ng/m³. Hiermee liggen de concentraties onder de Europese streefwaarde van 1 ng/m³.

De WGO bepaalde het extra risico op kanker bij een levenslange blootstelling aan BaP in de omgevingslucht. Bij levenslange blootstelling aan 1,2 ng/m³ BaP is er een extra risico op kanker van 1 per 10 000 inwoners, bij 0,12 ng/m³ van 1/100 000 en bij 0.012 ng/m³ van 1/1 000 000. Als de BaP-concentratie stabiel zou blijven op het niveau van 2016 betekent dit dat op basis van een gemiddelde gemeten BaP concentratie in Vlaanderen van 0,17 ng/m³, er een risico is vangemiddeld 1 extra kankergeval per 70.000 inwoners. Het Agentschap Zorg en Gezondheid (AZG) omschrijft een risico van 1 op 10.000 als 'vanuit volksgezondheidskundig standpunt onaanvaardbaar' en een risico van 1 op 1.000.000 als 'vanuit volksgezondheidskundig standpunt verwaarloosbaar'. Een risico groter dan 1 op 1.000.000 kan volgens het AZG slechts getolereerd worden indien redelijkerwijs geen daling haalbaar of mogelijk is. Het huidige Vlaamse gemiddelde ligt momenteel 14 keer hoger dan dit verwaarloosbaar niveau.

Lokaal kan het kankerrisico door BaP hoger liggen
Het aantal bijkomende kankergevallen in bovenstaande alinea geeft een beeld van het regionale risico. Lokaal kan dit risico veel hoger liggen. De huishoudens zijn immers de grootste bron van BaP in Vlaanderen. Hierdoor zijn er honderdduizenden puntbronnen in Vlaanderen, rechtstreeks gelegen in woongebied, die lokaal zorgen voor verhoogde concentraties aan PAK en dus een hoger kankerrisico door blootstelling aan BaP in de lucht.

Vlaams beleid voor verbeteren van luchtkwaliteit
Het luchtbeleid in Vlaanderen wordt gecoördineerd door het Departement Omgeving. Het luchtbeleid kadert hoofdzakelijk in het Europese en internationale beleid. Zowel voor de luchtkwaliteitsrichtlijnen, als de

richtlijnen inzake emissieplafonds, worden plannen opgesteld waarin wordt aangegeven op welke manier aan de doelstellingen zal worden voldaan:

- emissiereductieprogramma's die in het kader van de NEC-richtlijn werden opgesteld en beschrijven op welke manier de emissieplafonds zullen worden nageleefd;
- lokale en regionale luchtkwaliteitsplannen voor NO_2;
- lokale en regionale luchtkwaliteitsplannen voor fijn stof;

Samenvattend kunnen we stellen dat Vlaanderen heel wat Europese doelstellingen haalt. Deze zijn echter minder streng dan de WGO-advieswaarden die gezondheid als enige parameter hanteren. Vooral voor fijn stof en polycyclische aromatische koolwaterstoffen is dit een probleem. Om de WGO-advieswaarden dichter te benaderen in 2020 (Europese Commissie) en niet meer te overschrijden in 2050 (Vlaamse regering)moeten er extra maatregelen genomen worden.

\\\

3 MAATREGELEN BIJ HOGE FIJNSTOFCONCENTRATIES

Europa voorziet maatregelen voor het voorkomen van overschrijdingen luchtkwaliteit
Volgens artikel 24 van de Europese richtlijn betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa dienen de lidstaten de nodige maatregelen te treffen om het risico van dreigende overschrijdingen van grenswaarden te verkleinen of de duur ervan te beperken. In lid 2 van dit artikel verwijst men onder andere naar controlemaatregelen bij het gemotoriseerde verkeer en gebouwenverwarming.

2008/50/EC art. 24 §1 en 2

Wanneer in een bepaalde zone of agglomeratie het risico bestaat dat de niveaus van verontreinigende stoffen een of meer van de in de bijlage XII genoemde alarmdrempels zal overschrijden, stellen de lidstaten actieplannen op, die op korte termijn te nemen maatregelen aanduiden om het risico van overschrijding of de duur van een dergelijke overschrijding te beperken. Wanneer dit risico geldt voor een of meer van de in de bijlagen VII, XI en XIV genoemde grenswaarden of streefwaarden, kunnen de lidstaten indien dat passend is dergelijke kortetermijnactieplannen opstellen.
(…)
Deze actieplannen kunnen maatregelen ten aanzien van het verkeer van motorvoertuigen, bouwwerkzaamheden, voor anker liggende schepen en het gebruik van industriële installaties of producten en de verwarming van woningen behelzen.

Hoge fijnstofconcentraties kunnen leiden tot een snelheidsbeperking
In Vlaanderen treedt een smogalarm in werking wanneer de modellen voorspellen dat de gemiddelde PM_{10}-concentratie in Vlaanderen gedurende minstens 2 dagen hoger is dan 70 µg/m³. Op basis daarvan wordt een snelheidsbeperking op ringwegen en op een aantal secties van autosnelwegen naast bewoning in werking gesteld.

De snelheidsbeperking werkt sensibiliserend en zorgt voor een gezondere lucht
Dieselroet is door het IARC als kankerverwekkend geclassificeerd[8]. Een snelheidsbeperking zorgt voor een daling van de (diesel)roetconcentraties nabij dorpskernen en bewoning in de buurt van de snelwegen waar de verlaagde snelheden gelden. Onderzoek wees uit dat deze maatregel een gunstige invloed heeft op de luchtkwaliteit en vermoedelijk ook op de gezondheid: bij een snelheidsbeperking worden meer dan 40.000 Vlamingen tijdelijk minder blootgesteld aan dieselroet (minstens 10% minder), voor meer dan 7.500 Vlamingen gaat het om een tijdelijke daling van minstens 15%[9].

Deze verkeersmaatregel wijst op de schadelijke effecten van hoge fijnstofconcentraties ten gevolge van autoverkeer. Men spreekt de vervuiler rechtstreeks aan en wijst hen op het effect van hun gedrag.

[8] http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221_E.pdf
[9] https://www.vmm.be/publicaties/eindrapport-impact-90-km-u-beleidsmaatregel-luchtkwaliteit

De snelheidsbeperking volstaat niet om de fijnstofconcentraties te doen dalen

Vooral de roetconcentraties dalen bij een snelheidsbeperking. Roet behoort tot de ultrafijne fractie van fijn stof en draagt in gewicht weinig bij tot de hoeveelheid fijn stof. Bovendien ligt de waarschuwingsdrempel op 70 µg/m³ PM_{10}. De Europese grenswaarde voor het PM_{10}-daggemiddelde ligt echter op 50 µg/m³, met een jaarlijkse overschrijding gedurende maximaal 35 dagen. De WGO adviseert een jaarlijkse overschrijding gedurende maximaal 3 dagen. Voor $PM_{2,5}$ definieerde de WGO een dagadvieswaarde van 25 µg/m³ die gedurende maximaal 3 dagen overschreden mag worden. Om deze WGO-advieswaarden voor fijn stof te halen en te voldoen aan de lantermijnvisie van de Vlaamse regering zijn er bijkomende maatregelen nodig.

Europa wijst naar maatregelen voor verwarming

In haar recente mededeling ("EU-evaluatie van de tenuitvoerlegging van het milieubeleid, landenrapport - België"[10]) van februari 2017 stelt de Europese Commissie onder meer dat de concentratie van fijn stof moet dalen door het verminderen van de uitstoot die verband houdt met transport, landbouw en energie- en warmteopwekking met vaste brandstoffen.

Fijn stof door houtstook is schadelijk voor de gezondheid

Wetenschappelijke studies[11] tonen de toxiciteit van luchtverontreiniging in een stedelijke omgeving met veel verkeer aan. De impact van verkeer op de gezondheid wordt intussen algemeen aanvaard. Hout is een biologisch materiaal. Daarom wordt vaak ten onrechte verondersteld dat de verbranding van hout niet of minder schadelijk zou zijn. Uit de wetenschappelijke literatuur[12,13] blijkt echter dat ook de verbranding van biomassa de gezondheid schaadt door de negatieve impact op de luchtwegen. Men stelt dat de toxische componenten uit houtstook minstens even schadelijk zijn dan deze te wijten aan stedelijke luchtvervuiling.

Samenvattend kunnen we stellen dat Vlaanderen verkeersgerichte acties neemt om de frequentie en duur van overschrijdingen van 70 µg PM_{10}/m³ te beperken. Vóór de invoering van het stookadvies (zie verder) waren er geen kortetermijnacties gericht op gebouwenverwarming met vaste brandstoffen. De verontreiniging door houtstook is minstens even schadelijk als deze afkomstig van verkeer.

[10] http://ec.europa.eu/environment/eir/pdf/report_be_nl.pdf
[11] http://www.env-health.org/IMG/pdf/european_respiratory_society_10_principles_for_clean_air.pdf
[12] http://www.uvm.edu/~susagctr/Documents/Woodsmoke.pdf
[13] https://www.scientificamerican.com/article/wood-smoke-health-concerns/

4 UITSTOOT DOOR PARTICULIERE HOUTVERBRANDING

Emissieberekeningen geven aan dat houtverbranding een erg belangrijke bron is van rechtstreeks uitgestoten fijn stof (primair PM_{10} en $PM_{2.5}$). Bovendien komen er ook tal van andere stoffen vrij zoals polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) en dioxines. Beide zijn kankerverwekkend. De emissies worden geïnventariseerd door de Emissie-inventaris Lucht van de Vlaamse Milieumaatschappij. Onder meer de Vlaamse Energiebalans, opgemaakt door het Vlaamse Instituut voor Technologische Ontwikkeling (VITO) in opdracht van het Vlaamse Energieagentschap (VEA), vormt hiervoor een belangrijke input naast de samenstelling van het ketel/kachelpark (aantallen per type, waar type bepaald is o.b.v. centraal/decentraal, vermogen, condenserend/niet-condenserend en bouwjaar). Er wordt rekening gehouden met de evolutie van het aantal wooneenheden per brandstoftype, de evolutie van het type ketels/kachels in de verkoop en de evolutie van de leeftijdsverdeling in het ketel/kachelpark. De cijfers voor gebouwenverwarming in dit hoofdstuk komen uit de studie 'Optimalisatie van de berekening en de geografische spreiding van de emissies door de gebouwenverwarming' (september 2017) uitgevoerd in opdracht van VMM door VITO. De emissies worden berekend door het verbruik per ketel/kacheltype te vermenigvuldigen met emissiefactoren uit het EMEP/EEA air pollutant emission guidebook 2016[14] en waar relevant wordt er rekening gehouden met de geldende emissiegrenswaarden.

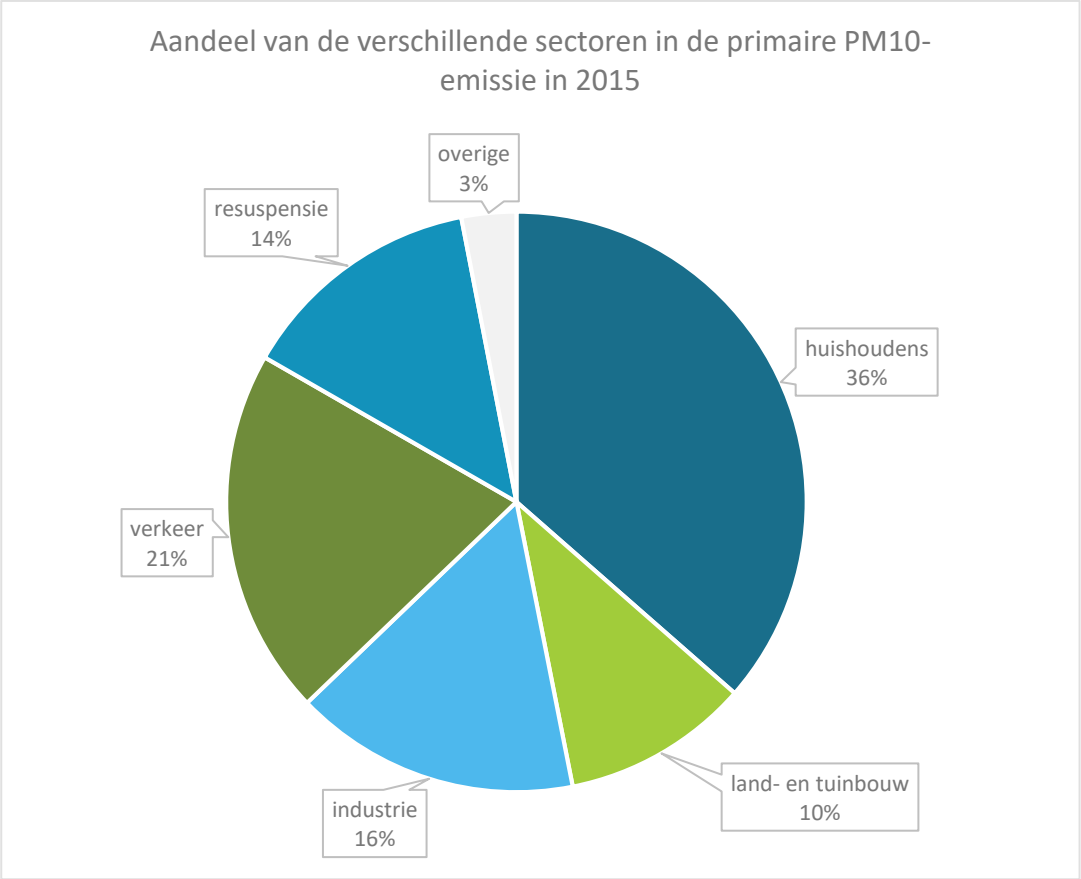
4.1 Fijn stof

Houtverbranding is de belangrijkste bron van fijn stof in Vlaanderen in 2015

Huishoudens waren in 2015 met 36% de belangrijkste bron van PM_{10} in Vlaanderen. De specifieke bijdrage van houtverbranding door de huishoudens is 30%, gevolgd door een aantal andere sectoren: verkeer (21%), industrie (16%), resuspensie (14%) en land- en tuinbouw (10%).

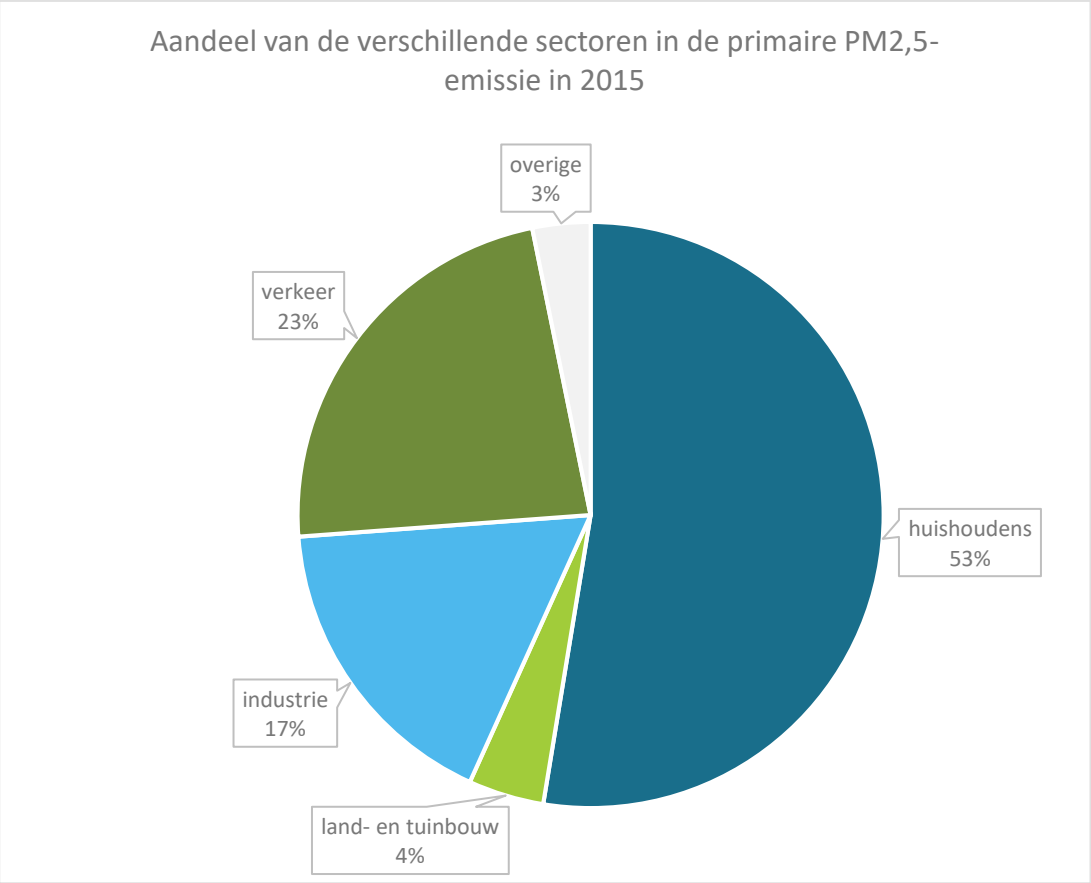
[14] https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016

Figuur 1: Aandeel van de verschillende sectoren in de PM_{10}-emissie in 2015



Voor $PM_{2,5}$ zijn de cijfers nog meer uitgesproken. In 2015 was 53% van de totale uitstoot te wijten aan huishoudens. Het aandeel houtverbranding bedraagt 43%. De bijdrage van verkeer was goed voor 23% en industrie bedroeg 17% van de totale uitstoot in 2015.

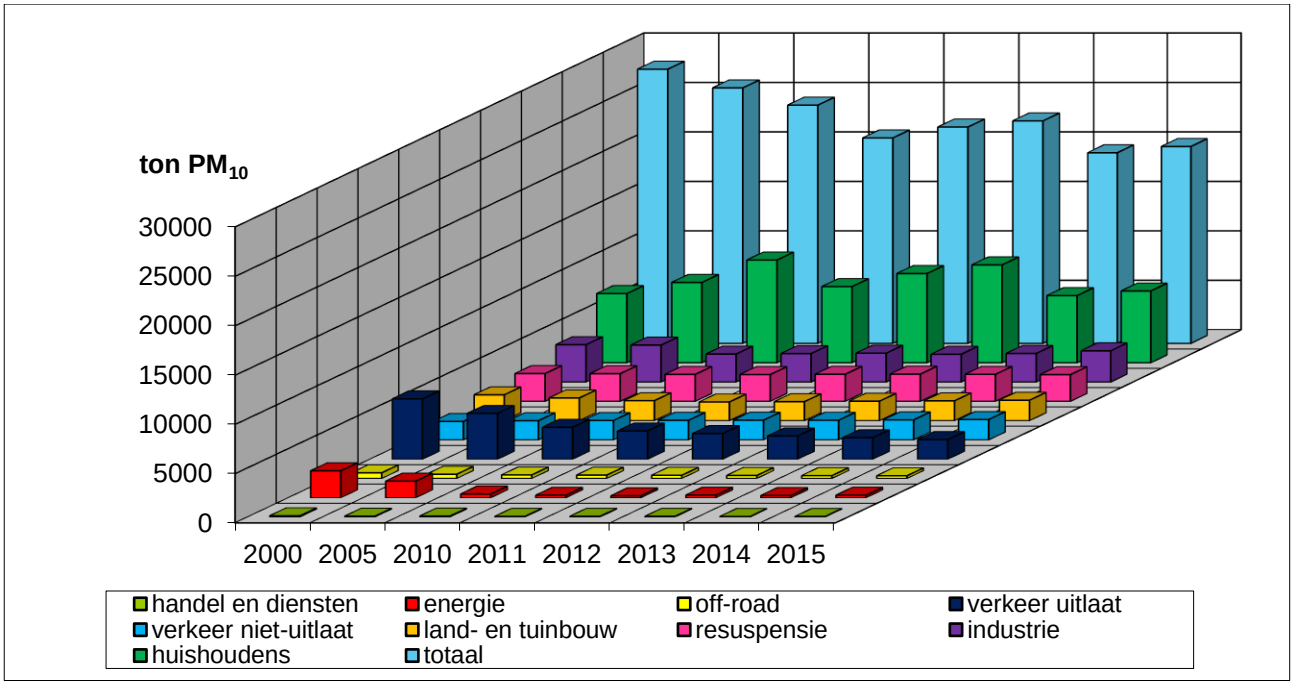
Figuur 2: Aandeel van de verschillende sectoren in de $PM_{2,5}$-emissie in 2015



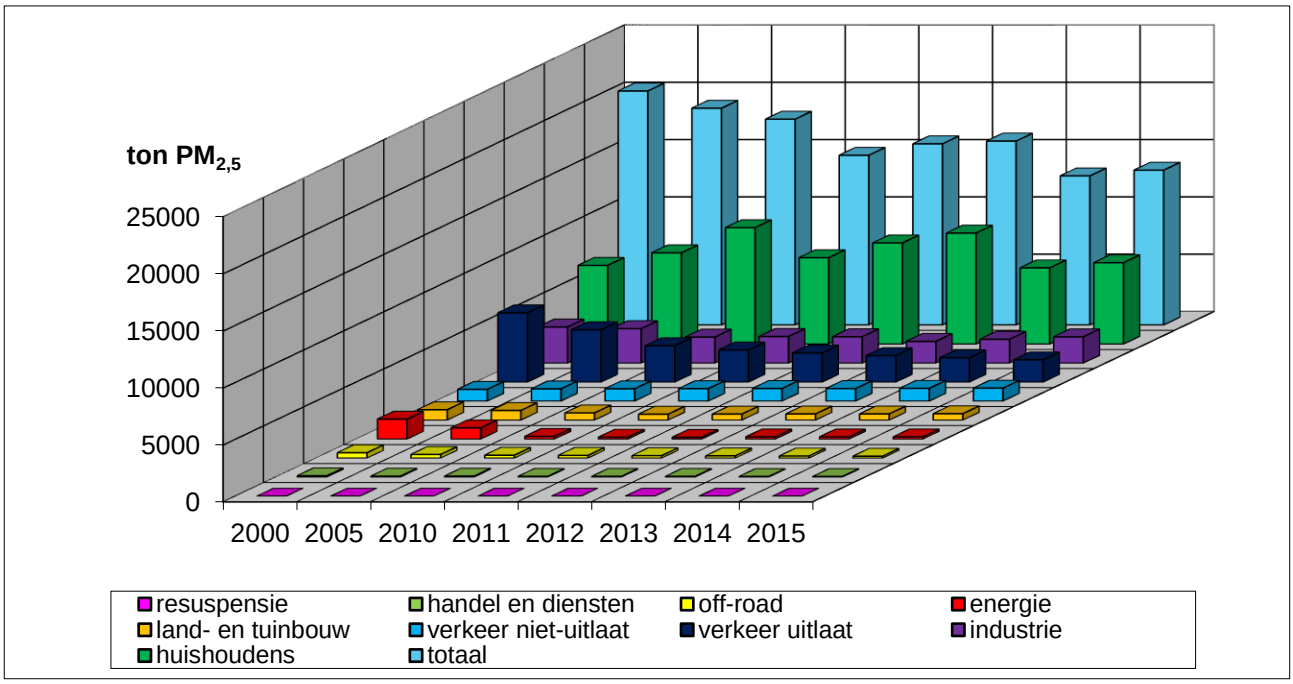
PM-uitstoot daalt maar bijdrage door houtverbruik stijgt

Als we de totale uitstoot van primair fijn stof over de laatste twee decennia bekijken, zien we een dalende trend. Voor de uitstoot door huishoudelijke verwarming zien we echter geen daling waardoor het relatief aandeel in de emissies stijgt. Deze evolutie is een gevolg van de wisselende energieprijzen in de nasleep van de economische crisis. Mogelijk verhoogt hierdoor het houtverbruik in kachels en open haarden.

Figuur 3: Evolutie van de PM_{10}-emissie door de verschillende sectoren in Vlaanderen



Figuur 4: Evolutie van de $PM_{2,5}$-emissie door de verschillende sectoren in Vlaanderen



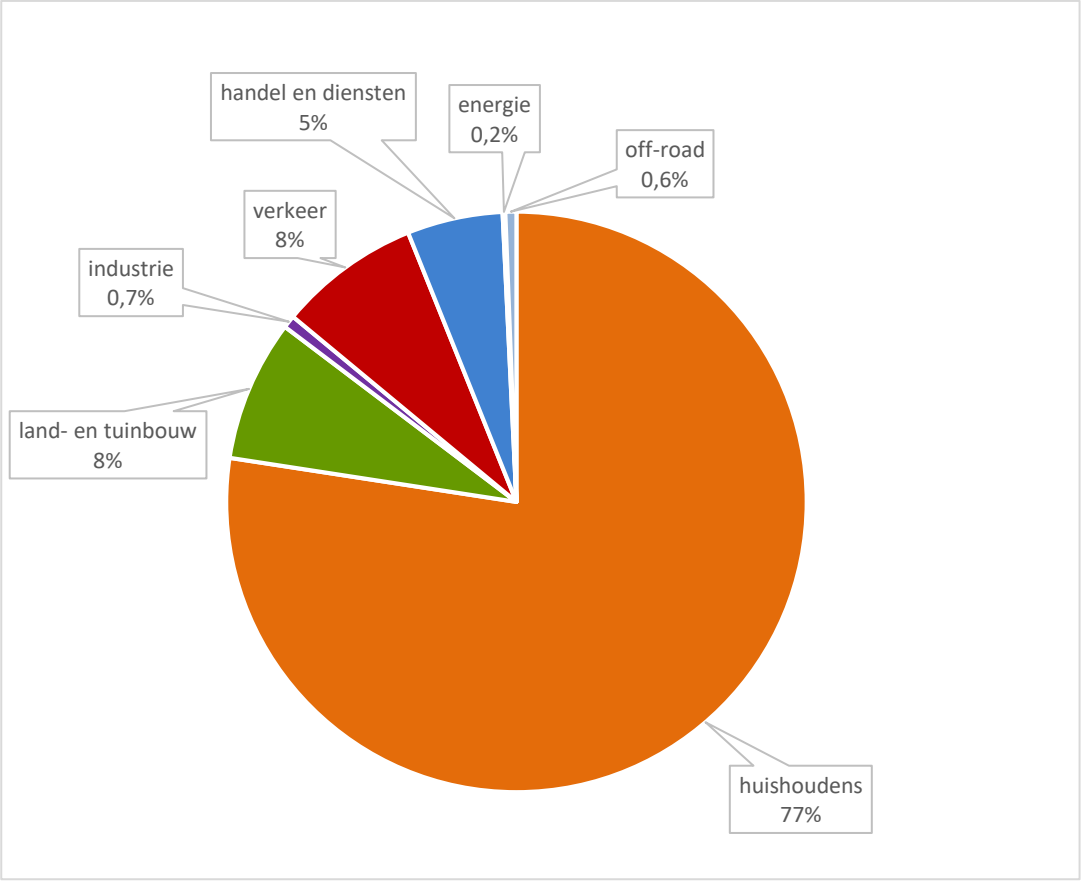
4.2 Polycyclische aromatische koolwaterstoffen

Houtverbranding is de belangrijkste bron van benzo(a)pyreen in Vlaanderen in 2015
Onvolledige verbranding leidt tot de vrijgave van PAK. Benzo(a)pyreen (BaP) geldt als maatstaf voor de totale PAK-concentratie in de lucht. Het IARC catalogiseert BaP als bewezen kankerverwekkend (klasse 1)[15].

Figuur 5 toont dat de huishoudens de grootste bron van BaP vormen in Vlaanderen. In 2015 waren 77% van de Vlaamse emissies afkomstig van de huishoudens. Deze bijdrage is voor 74% toe te schrijven aan houtverbranding. Hiermee is de bijdrage door houtverbranding meer dan 7 keer hoger dan die van verkeer (8%) en land- en tuinbouw (8%). Handel en diensten vertegenwoordigt 5%. Industrie (0,7%) en energie (0,2%) leveren slechts een marginale bijdrage[11].

[15] http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/latest_classif.php

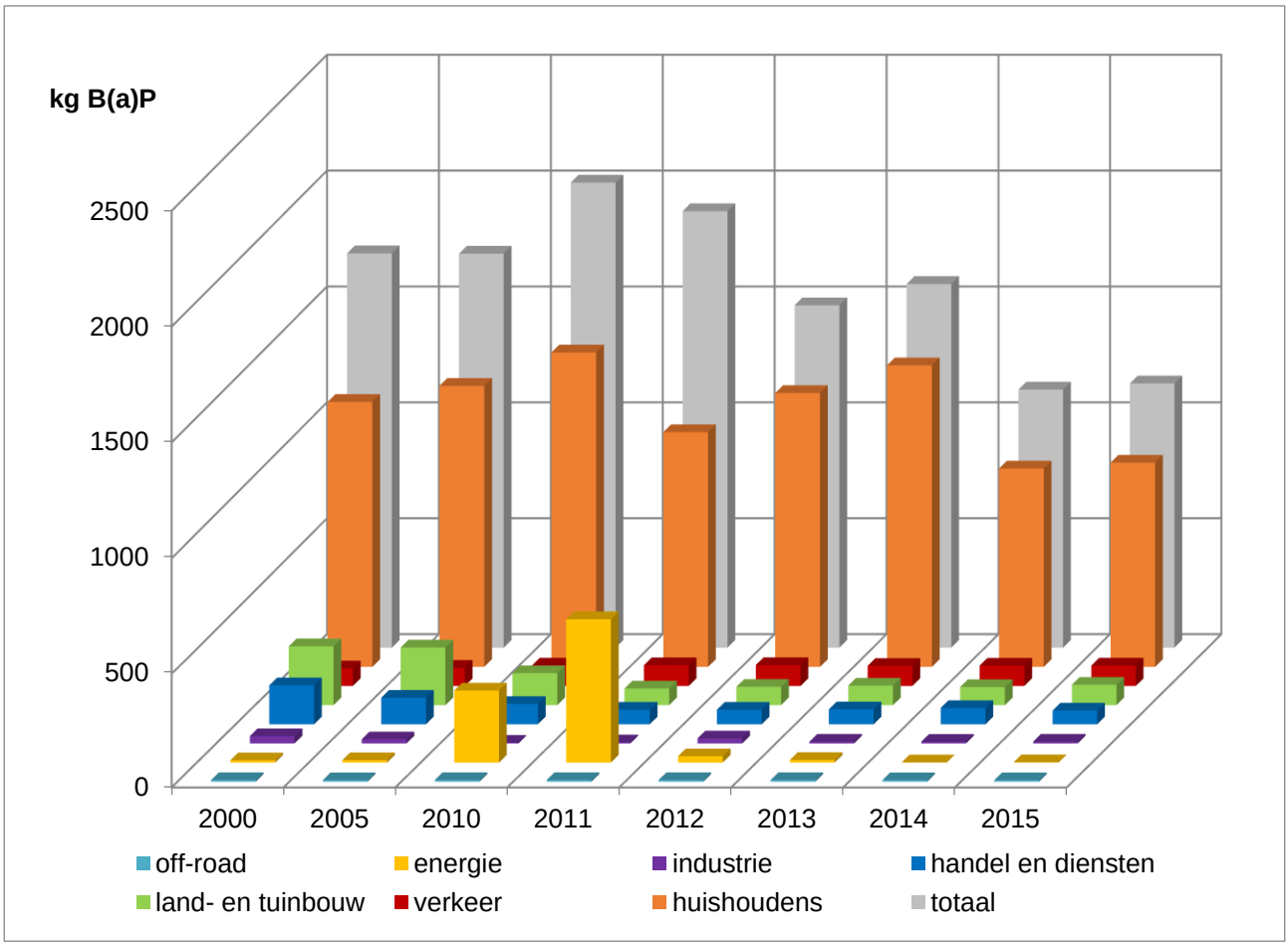
Figuur 5: Aandeel van de verschillende sectoren in de BaP-emissie in 2015



PAK-uitstoot neemt toe door een groter houtverbruik

Ook voor PAK, meer bepaald BaP, zien we dat de relatieve bijdrage van de huishoudens in de uitstoot stijgt. Ook hier speelt de wisselende energieprijs met meer houtverbruik tot gevolg een rol. De jaren 2011 en 2014 worden gekenmerkt door een minder strenge winter. Dit weerspiegelt zich in een lager energieverbruik en een lagere PAK-emissie bij de huishoudens in 2011 en 2014.

Figuur 6: Evolutie van de BaP-emissie door de verschillende sectoren in Vlaanderen



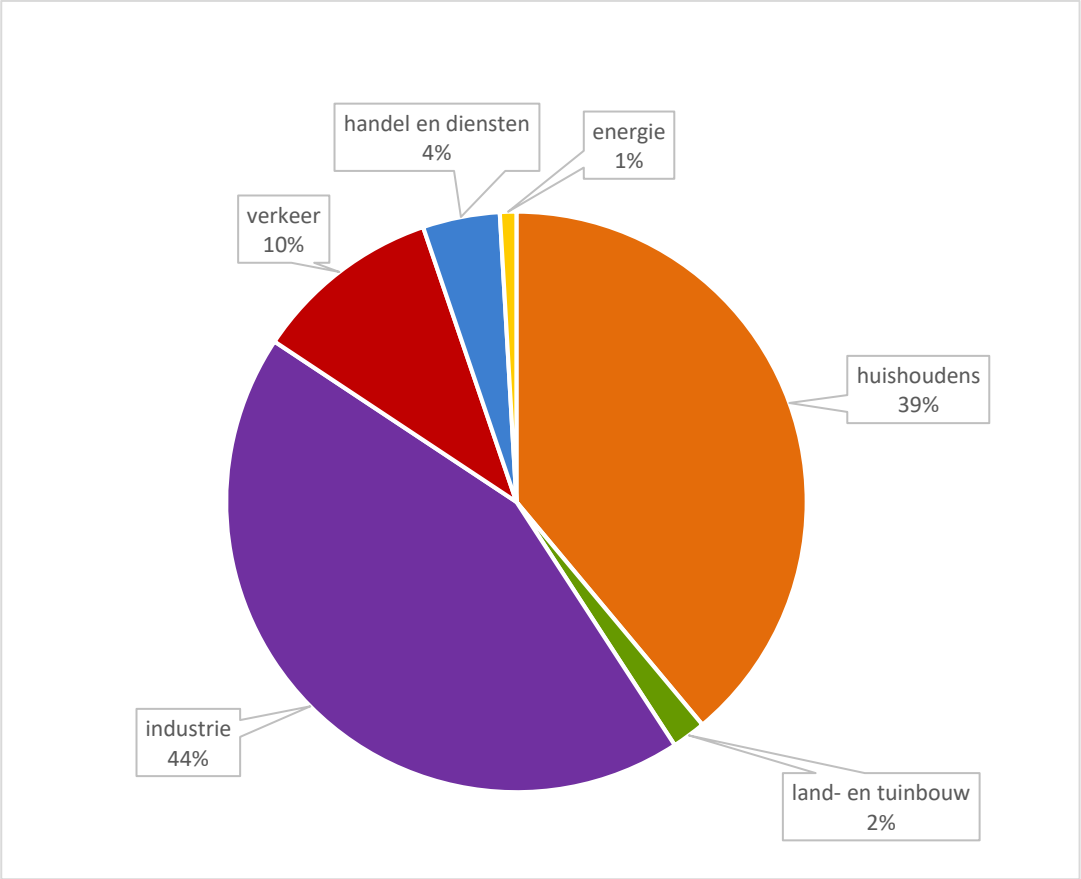
4.3 Dioxines

Houtverbranding is de belangrijkste bron van dioxines in Vlaanderen in 2015

Onvolledige verbranding leidt tot de vrijgave van dioxines. Het IARC catalogiseerde dioxines als bewezen kankerverwekkend (klasse 1)[15].

Figuur 7 toont dat de huishoudens een grote bron van dioxines vormen in Vlaanderen. In 2015 was 31% van de Vlaamse emissies afkomstig van houtverbranding. Op de eerste plaats komt industrie, goed voor 44%, gevolgd door huishoudens (39%) en door verkeer (10%). De andere sectoren leveren slechts een marginale bijdrage[11].

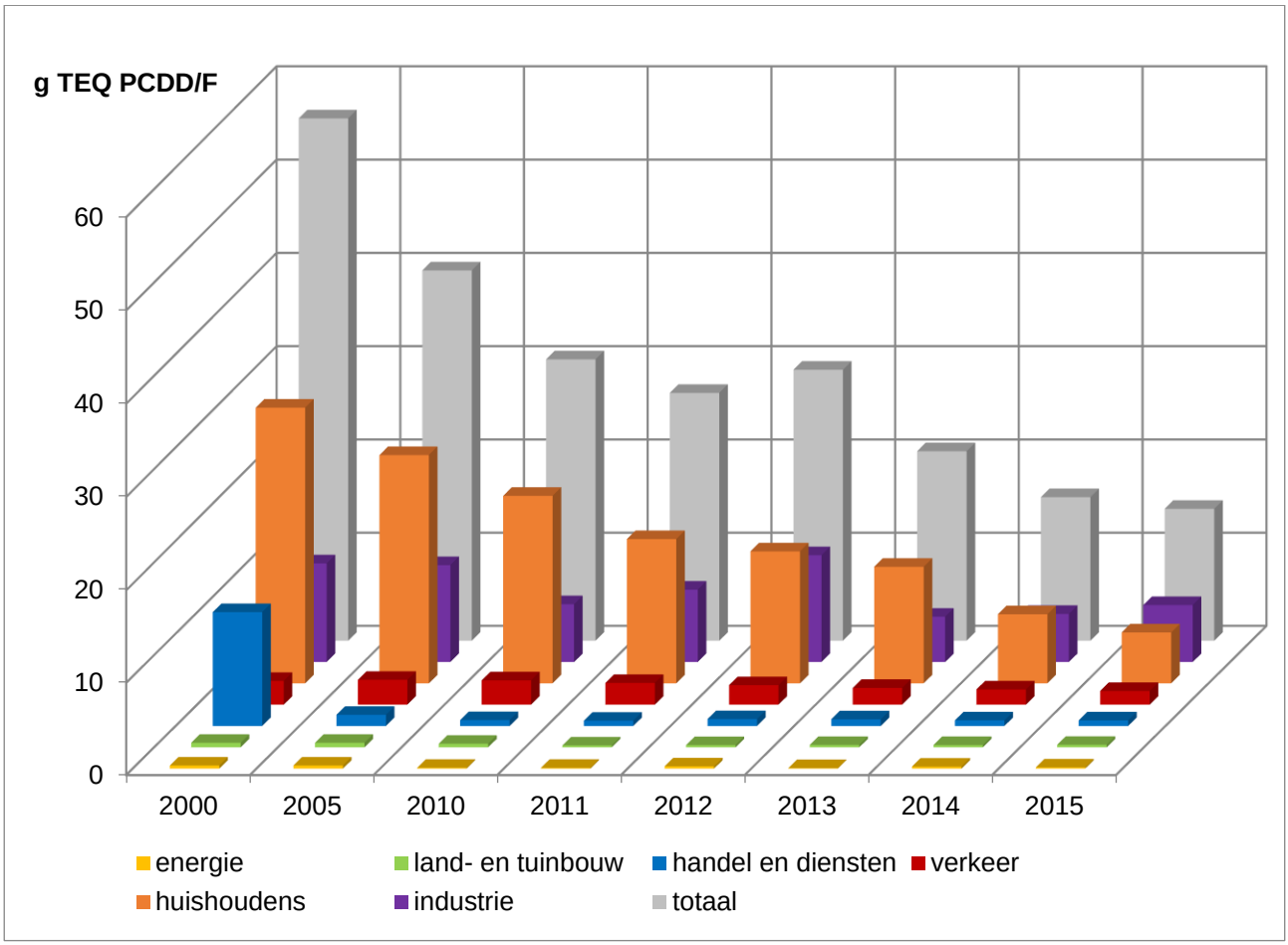
Figuur 7: Aandeel van de verschillende sectoren in de dioxine-emissie in 2015



De totale dioxine-uitstoot daalt, de relatieve bijdrage door houtverbranding bij huishoudens neemt toe

Over de jaren heen werden heel wat bronnen aangepakt. De afvalverbrandingssector installeerde filterinstallaties met een fikse daling van de dioxine-emissie tot gevolg. Ook andere industriële bronnen voerden saneringen uit waardoor hun bijdrage in de uitstoot daalde. Het houtgebruik voor verwarming leidde echter tot een hoger aandeel van gebouwenverwarming in de totale dioxine-uitstoot.

Figuur 8: Evolutie van de dioxine-emissie door de verschillende sectoren in Vlaanderen



Samenvattend kunnen we stellen dat houtverbranding een belangrijke vervuilende bron is. Houtverbranding leidt tot de uitstoot van tal van polluenten. Voor fijn stof en PAK is houtverbranding zelfs de belangrijkste bron. Voor dioxines is alleen de industrie een belangrijkere bron. Het relatieve aandeel van de emissies door houtverbranding bij de huishoudens neemt toe.

5 UITSTOOT DOOR INDUSTRIËLE STOOKINSTALLATIES

Uitstoot door industriële installaties wordt gereguleerd door VLAREM

Naast kleine huishoudelijke verwarmingstoestellen bestaan er ook industriële stookinstallaties. VLAREM definieert via de sectorale milieuvoorwaarden voor stookinstallaties emissiegrenswaarden voor stookinstallaties met een nominaal thermisch ingangsvermogen van meer dan 300 kW. Deze emissiegrenswaarden worden afgeleid van de met de beste beschikbare technieken geassocieerde emissieniveaus. Bijgevolg zullen de emissiegrenswaarden ook worden verscherpt naar aanleiding van de stand van de techniek.

Artikel 5.43.2.4. reguleert de uitstoot van installaties die biomassa verbranden. Er bestaan grenswaarden voor

- fijn stof,
- zwaveldioxide,
- stikstofoxiden,
- koolstofmonoxide,
- dioxines,
- zware metalen.

Uitstoot door industriële stookinstallaties is beperkt

Grote stookinstallaties beperken hun uitstoot met behulp van filters. Volgens de Emissie-inventaris Lucht van de VMM zorgen kleine huishoudelijke pelletketels voor veel meer stof per hoeveelheid opgewekte energie dan grote biomassacentrales, zelfs als rekening gehouden wordt met het lagere rendement van de grote installaties. Grote installaties stoten 1 gram stof (PM_{10}) uit per gigajoule, voor kleine pelletketels loopt dit op tot 29 gram per gigajoule.

Het merendeel van de grote stookinstallaties werkt op gas en moet bovendien beantwoorden aan emissiegrenswaarden. Gasinstallaties stoten veel minder fijn stof uit dan deze die hout verbranden.

De Emissie-inventaris Lucht berekende dat industriële stookinstallaties een beperkt aandeel hebben in de totale uitstoot in 2015[11]:

- dioxines: 2,4%
- 4 EMEP-PAK: 0%
- PM_{10}: 2,8%
- $PM_{2,5}$: 3,6%

Samengevat: door het regulerend kader met de vastlegging van emissiegrenswaarden hebben industriële stookinstallaties slechts een geringe bijdrage aan de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen. Hierdoor is het stookadvies niet van toepassing op industriële installaties.

\\\

6 ONDERZOEK BIJDRAGE HOUTVERBRANDING IN FIJN STOF

Huishoudelijke houtverbranding levert een aanzienlijke bijdrage aan de emissies van fijn stof, dioxines en polycyclische aromatische koolwaterstoffen. De meeste emissies worden veroorzaakt door het verbranden van hout in open haarden en kachels. De manier van stoken heeft ook een impact op de uitstoot. Naast de berekende emissiecijfers voert de VMM ook uitvoerig wetenschappelijk onderzoek naar de bijdrage van houtverbranding in fijn stof.

6.1 Onderzoek bijdrage houtverbranding in fijnstofconcentraties

6.1.1 Chemische karakterisering van fijn stof

Fijn stof bestaat uit een verzameling van polluenten. Kennis over de samenstelling geeft informatie over welke bronnen men moet aanpakken.

Chemische karakterisering van fijn stof toont belangrijk aandeel van houtverbranding in fijn stof
De VMM organiseert meetcampagnes met als doel de samenstelling van fijn stof te kennen. In deze "Chemkar"-studies onderzocht de VMM de impact van houtverbranding op de luchtkwaliteit. Hiervoor bepaalde ze de hoeveelheid van levoglucosan. Deze stof is internationaal aanvaard als tracer voor houtverbranding .

Aandeel houtverbranding loopt op tot meer dan 10% in de winter
Uit een VMM-studie[16] bleek dat in de winter (periode oktober-maart) gemiddeld 3 µg/m³ van het PM_{10} afkomstig is van houtverbranding. In de zomer was dit slechts 0,5 µg/m³. Dit komt overeen met een gemiddelde bijdrage van 11% in de winter en 2% in de zomer. Lokaal in de buurt van een huis waar veel hout wordt gestookt was de bijdrage aan de PM-concentraties veel hoger en liep het aandeel op tot een vijfde. Deze cijfers bevestigen het grote aandeel van houtverbranding in de primaire fijnstofemissies.

6.1.2 Berekening bijdrage houtverbranding aan fijn stof

Uitgaande van de concentraties levoglucosan, berekent men het aandeel van houtverbranding aan de fijnstofconcentraties in de omgevingslucht. In bovenstaande studie werd een conversiefactor uit 2008[17] gebruikt.

Bijdrage houtverbranding aan luchtverontreiniging ligt waarschijnlijk hoger

[16] https://www.vmm.be/publicaties/chemkar-pm10-chemische-karakterisering-van-fijn-stof-in-vlaanderen-2010
[17] Schmidl et al., 2008. Chemical characterisation of fine particle emissions from wood stove combustion of common woods growing in mid-European Alpine regions. Atmos. Environ. 42, 126–141

Samen met de Universiteiten van Gent en Antwerpen berekende de VMM echter een nieuwe conversiefactor die dubbel zo hoog is[18]. De nieuwe conversiefactor houdt ook rekening met de vorming van secundaire aerosolen die een aanzienlijke bijdrage leveren bij de vorming van fijn stof. Dit betekent dat de bijdrage van houtverbranding aan PM-verontreiniging dus hoger is dan eerst gedacht. Wanneer we de nieuwe conversiefactor toepassen op de VMM-studie uit 2010 vinden we een gemiddelde winterbijdrage van 6 $\mu g/m^3$ en een relatief aandeel van meer dan 20%.

6.1.3 Joaquin: bijdrage houtverbranding in fijnstofconcentraties in Noord-West-Europa

Het Europees project Joaquin (*Joint Air Quality Initiative*) liep van 2012 tot 2015 en had als doel de luchtkwaliteitsproblematiek verder in kaart te brengen en te verbeteren. De VMM was projectleider van een consortium met 16 partners uit België, Nederland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk. Dit project werd financieel gesteund door het Europese Interreg IV-B-programma voor Noordwest-Europa.

Europese studie toont belangrijke bijdrage van houtverbranding aan fijn stof

Het project onderzocht onder andere de samenstelling van fijn stof op 5 meetplaatsen in Noordwest-Europa[19]. Doel was om de concentratie van fijn stof te koppelen aan bepaalde bronnen. Metingen toonden aan dat de levoglucosanconcentraties gevoelig toenamen in de winter[19,20].

Levoglucosan werd van april 2013 tot en met mei 2014 om de 6 dagen gemeten in PM_{10} op stedelijke achtergrondlocaties in Antwerpen, Wijk aan Zee en Amsterdam (Nederland), Leicester (Verenigd Koninkrijk) en Lille (Frankrijk). De metingen in Lille startten 2 maanden later (juni 2013 tot en mei 2014).

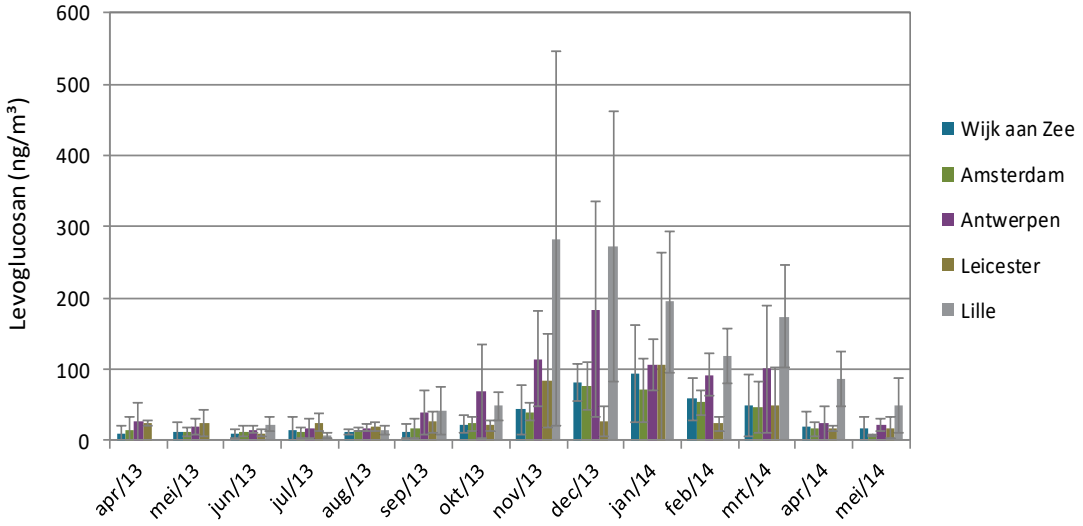
Figuur 9 toont de maandgemiddelde concentraties van levoglucosan. Tijdens de zomermaanden waren de concentraties laag en gelijkaardig op de 5 plaatsen. In de wintermaanden waren de concentraties duidelijk hoger en was er meer variatie tussen de locaties.

[18] Maenhoudt et al., 2016. Sources of the PM10 aerosol in Flanders, Belgium, and re-assessment of the contribution from wood burning. Science of the Total Environment 562, 550–560

[19] https://en.vmm.be/projects/joaquin/reports/air-pollution-in-nw-europe/composition-and-source-apportionment-of-pm10

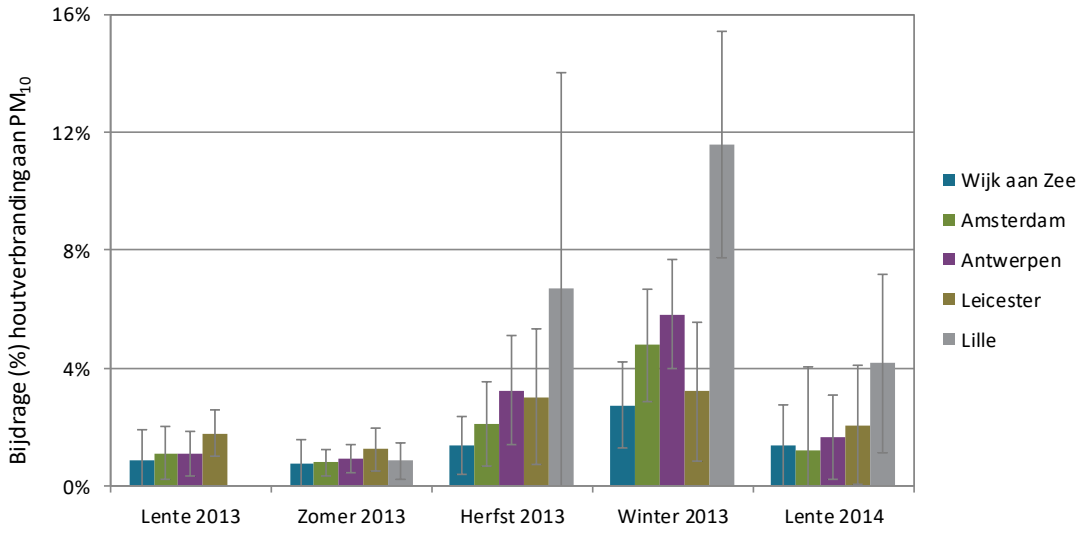
[20] Cordell et al., 2016. Evaluation of biomass burning across North West Europe and its impact on air quality. Atmos. Environ. 141, 276-286

Figuur 9: Gemiddelde (± standaardafwijking) maandelijkse concentratie van levoglucosan op 5 meetplaatsen in NW-Europa op basis van metingen om de 6 dagen (exclusief de metingen op Pasen)



Figuur 10 toont de seizoenale bijdrage van houtverbranding aan fijn stof (PM_{10}). De berekening van deze bijdrage gebeurde met dezelfde (conservatie) conversiefactor uit 2008 als in de "Chemkar" studies (zie 6.1.1). Voor Antwerpen zou de bijdrage voor houtverbranding met de nieuwe conversiefactor ongeveer verdubbelen. Ook deze figuur illustreert de belangrijke bijdrage van houtverbranding aan PM_{10} tijdens de winter.

Figuur 10: Gemiddelde (± standaardafwijking) seizoenale bijdrage van houtverbranding aan PM_{10} op 5 meetplaatsen in NW-Europa op basis van metingen om de 6 dagen (exclusief de metingen op Pasen)



6.1.4 Studie bijdrage houtverbranding aan luchtverontreiniging in woonwijk Dessel

In opdracht van de VMM onderzocht de VITO tijdens de winter van 2015-2016 de impact van houtverbranding op de lucht in een woonwijk in Dessel[21]. De studie bestond uit verschillende pakketten:

- metingen van de luchtkwaliteit op 4 plaatsen;
- emissiemetingen in 3 schouwen van huizen met kachels/open haarden;
- een enquête peilde naar het stookgedrag van de inwoners.

Studie bevestigt de grote bijdrage van houtverbranding in woonwijk

In de winter blijkt houtverbranding tot één derde bij te dragen aan de totale hoeveelheid fijn stof in de omgevingslucht. De resultaten van de enquête toonden dan weer dat 44% van de buurtbewoners houtverbranding gebruikten als (bij)verwarming.

Type kachel beïnvloedt de emissie

De schouwmetingen tonen aan dat er grote verschillen zijn tussen de uitstoot van de verschillende kachels. De uitstootcijfers zijn hoog: per kilogram hout die in een kachel verbrand wordt, is er een uitstoot van 2 tot 5 gram fijn stof. Deze cijfers zijn een onderschatting omdat er enkel metingen gebeurden als de kachel aan het branden was. Tijdens de opstart en de afkoelingsfase ligt de verbrandingstemperatuur lager. Dit leidt tot een nog meer onvolledige verbranding, met een veel grotere uitstoot van fijn stof tot gevolg. De gemeten waarden komen goed overeen met de cijfers van EEA/EMEP[22]. Deze gids ondersteunt de rapportage van emissiedata in het kader van het verdrag over grensoverschrijdende luchtverontreiniging over lange afstand (UNECE-CLRTAP). Dit verdrag biedt het kader voor internationale samenwerking ter bestrijding van de atmosferische vervuiling die zowel het leefmilieu als de volksgezondheid bedreigt.

Nieuwe meetmethode geeft informatie over dagverloop van verontreiniging door houtstook

In deze studie werd, naast de methode met levoglucosan, ook een nieuwe meetmethode gebruikt waarbij de bijdrage van houtverbranding continu gemeten werd in plaats van dat één filtermeting per dag gebeurde. Zo kan de bijdrage van houtverbranding doorheen de dag bepaald worden en worden piekmomenten zichtbaar. De nieuwe methode komt goed overeen met het meten van levoglucosan en kan die dus op termijn vervangen. Er is wel nog verder onderzoek nodig om de onzekerheid op beide methoden te verminderen.

6.2 Internationaal onderzoek

Bovenstaande studies bevestigen de impact van houtverbrandingsemissies op de concentraties van luchtverontreinigende stoffen. Maar ook internationaal onderzoek wijst op de vervuiling door kachels. Bovendien tonen de studies aan hoe moeilijk het is deze tot het niveau van een moderne aardgasketel te beperken.

[21] https://www.vmm.be/publicaties/inschatting-van-de-bijdrage-van-houtverbranding-door-burgers-aan-luchtverontreiniging-in-vlaanderen
[22] https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016

Reële uitstoot door kachels is gemiddeld 3 keer hoger dan wat de officiële testen aangeven

Onder meer op het vlak van de emissies van de nieuwste soort houtkachels is verder onderzoek nodig. Een Europees project (BeReal) met tal van partners uit de kachelbranche toonde aan dat testen – met zowel stukhout als pellets – onder zeer gunstige omstandigheden (nieuwe toestellen, quasi perfecte houtblokken, strikte opvolging van de handleiding, …) in reële situaties PM-emissiecijfers gaven die voor nieuwe toestellen gemiddeld 3 keer (en voor sommige toestellen tot 5 keer) hoger waren dan deze volgens de officiële testen[23]. Hoeveel de emissies bedragen na een langere periode van gebruik en bij minder strikte eisen aan de testomstandigheden is momenteel niet gekend. Uit testen[23] bleek wel dat pelletkachels voor alle polluenten en op vlak van rendement beter scoren dan stukhoutkachels (bv. een fijnstofuitstoot van 47,5 mg/Nm³ of 25% minder). In België is er voor de pelletbrandstof bovendien normering, omdat brandstofkwaliteit een belangrijke beïnvloedende factor is voor de emissies (wat ook uit onderzoek[23] blijkt).Deze studie maakte echter geen vergelijking tussen deze kachels en andere verwarmingstoestellen zoals aardgasketels.

Filters leiden niet altijd tot minder luchtvervuiling

Ook op het vlak van systemen om de uitstoot te filteren zijn er nog veel vraagtekens. Een uitgebreid IEA BioEnergy Task 32 project[24] testte tal van bestaande systemen en kwam tot de conclusie dat niet alle technieken voldoende performant zijn. Onder meer op vlak van katalytische converters waren de resultaten teleurstellend. Een Finse studie vond bovendien dat katalytische converters weinig impact hadden op PAK en voor 5-8 keer meer dioxines zorgden[25]. Het gebruik van ESP (elektrostatische precipitatie) leek volgens het IEA project wel potentieel te hebben. De studie gaf aan dat reducties van 50 tot 85% kunnen gehaald worden. Deze techniek is momenteel wel nog relatief duur. Men geeft echter ook aan dat er nog geen data zijn die de prestaties op langere termijn beschrijven. Een bijkomend belangrijk punt is dat het nog erg onduidelijk is wat het effect is van COCs (*condensable organic compounds*). Deze verbindingen worden als gas uitgestoten, en worden dus niet door deeltjesfilters tegengehouden, maar kunnen na menging in de buitenlucht wel deeltjes vormen.

Nieuwe kachels stoten niet altijd minder fijn stof uit dan oudere types

Een recente studie van de Zwitserse kachelfederatie 'Feusuisse' in opdracht van het Zwitsers Milieuagentschap BAFU toont aan dat nieuwe types kachels niet altijd minder fijn stof uitstoten dan oude[26]. De meest moderne, geautomatiseerde pelletkachels werden niet opgenomen in deze studie. Uit de studie blijkt dat nieuwere toestellen in hun testen gemiddeld zelfs meer PM uitstootten dan oude types. Van de geteste soorten kachels bleken de accumulatiekachels (EN 15250) het best te presteren met gemiddelde emissies voor grote en kleine toestellen van respectievelijk 103 en 79 mg/Nm^3. Maar zelfs deze waarden liggen ruim boven de grenswaarden van het Koninklijk Besluit van 12 oktober 2010 (40 mg/Nm^3) voor het op de markt brengen van verwarmingstoestellen op vaste brandstoffen. De studie wees ook op de complexiteit

[23] http://www.bereal-project.eu/uploads/1/3/4/9/13495461/d7.1_documentation_and_evaluation_of_field_data_demonstration_final_1.pdf
[24] http://www.ieabcc.nl/publications/Filter-study-IEA-final-version.pdf
[25] http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653512002172
[26] https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/luft/externe-studien-berichte/standortbestimmungwohnraumfeuerungen.pdf.download.pdf/standortbestimmungwohnraumfeuerungen.pdf

van de testmetingen en het effect van de gebruikers op de resultaten. Het belang van de manier van stoken komt in alle mogelijke literatuur aan bod en toont aan dat er winst valt te boeken met het beter informeren van burgers en met automatische sturing van toestellen. Anderzijds toont de invloed van de gebruiker dat de overheid het optimale gebruik van zelfs de beste type kachels zeer moeilijk kan handhaven. Mogelijk is dit minder een probleem bij de meest moderne toestellen, die automatisch gestuurd worden.
De hogere uitstoot van nieuwere stoven (inclusief speksteenkachels) in deze studie wordt mogelijk verklaard door de hogere energie-efficiëntie van deze systemen. In de oudere stoven wordt meer hout gebruikt met hogere temperaturen en betere verbranding tot gevolg. Bij de nieuwe kachels wordt er minder hout verbruikt, hierdoor duren de ideale verbrandingsomstandigheden minder lang. Een gedeelte van de verbranding, vooral bij de opstart- en uitdooffase, vindt hierdoor plaats bij een lagere temperatuur. De lagere temperaturen in deze twee fases hebben een minder volledige verbranding tot gevolg en daaraan gekoppeld een hogere uitstoot. Afhankelijk van de manier waarop de testen van de kachels gebeuren zal de hogere uitstoot in deze twee fases bij nieuwere kachels minder of meer effect hebben op de globale vergelijking tussen nieuwe en oude kachels.

Engelse onderzoekers wijzen op grote impact houtverbranding op luchtkwaliteit
Wetenschappers van de Universiteit van Southampton waarschuwen dat houtkachels aanzienlijke hoeveelheden fijn stof uitstoten in de buitenlucht[27]. In een ander onderzoek naar de bijdrage van houtverbranding tot PM_{10} in Londen maakte men een vergelijking met de impact die de lage emissiezone in Londen heeft op PM-vervuiling. Volgens de onderzoekers stoten houtkachels veel PM_{10} uit en wordt de daling van PM door de invoering van de lage emissie zone teniet gedaan door houtstook[28].

6.3 Verder onderzoek door de VMM

Gelet op de belangrijke bijdrage van houtverbranding aan luchtverontreiniging heeft de VMM bijkomend wetenschappelijk onderzoek over dit onderwerp gedaan.

Vlaamse emissiecijfers worden opnieuw geëvalueerd
Dusver werden de Vlaamse emissiecijfers voor houtverbranding berekend op basis van het houtverbruik dat opgenomen is in de Vlaamse Energiebalans (en berekend wordt op basis van een Eurostat enquête[29]) en emissiefactoren per brandstof uit het EMEP/EEA Emission Inventory Guidebook. In een nieuwe studie werden de emissies geoptimaliseerd door een actualisatie van het “kachelpark” (met meer gedetailleerde emissiefactoren per kacheltype en per brandstof en o.m. rekening houdend met de huidige wetgeving in de berekening van de emissies). Het rapport is beschikbaar in het najaar van 2017 (oktober), de nieuwe cijfers

[27] http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231013009825
[28] https://kclpure.kcl.ac.uk/portal/en/publications/contribution-of-wood-burning-to-pm10-in-london(3ce54c6f-0e79-45f6-a7c6-bb71e9fd2172).html
29 Jespers, K., Dams, Y., Aernouts, K. (VITO), Simus, P., Jacqemin, F., Delaite, L. (ICEDD) & Vanderhoeft, C. (FPS Economy) (2012). Energy Consumption Survey for Belgian Households. Study accomplished under the authority of EUROSTAT, Federal Public Service (FPS) Economy, SMEs, Self-Employed and Energy, VEA Flemish Energy Agency, SPW Service Public de Wallonie, IBGE-BIM Brussels Environment, 2012/TEM/R/

werden al in dit rapport verwerkt. Daaruit blijkt dat houtverbranding een belangrijke bijdrage blijft leveren aan de luchtverontreiniging en de relatieve bijdrage van hout ten opzichte van de totale emissie toeneemt.

Literatuuronderzoek naar emissies van nieuwe kachels in reële omstandigheden en de effectiviteit van nieuwe technologieën.

De fabrikanten van kachels baseren hun emissiecijfers op laboratoriumonderzoek onder 'ideale omstandigheden'. Net als bij de uitstoot door auto's verschillen dergelijke 'labocondities' van reële stookomstandigheden. Tijdens de opstart en het afkoelen is de uitstoot hoger dan bij een warme, brandende kachel. Ook het type hout of de manier van aanmaken beïnvloedt dit proces. Daarnaast zijn er op de markt filters die de uitstoot zouden inperken. De efficiëntie van deze filters onder reële omstandigheden is niet altijd even duidelijk. Daarom zal de VMM in de loop van 2018 een wetenschappelijke literatuurstudie laten uitvoeren naar de reële emissies van nieuwe kachels en emissiereducerende systemen.

Samenvattend kunnen we stellen dat onderzoek door de VMM en door internationale instanties aantonen dat houtverbranding een grote bijdrage levert aan luchtverontreiniging. Studies tonen aan dat nieuwe kachels niet altijd minder uitstoten. Ook omtrent filters die de uitstoot kunnen tegengaan, blijkt er een groot verschil tussen verschillende types te zijn en zijn er nog onduidelijkheden omtrent de werking op lange termijn. Er is extra onderzoek nodig om hierover duidelijkheid te verschaffen.

\\\

7 COMMUNICATIE STOOKADVIES

7.1 Wanneer een stookadvies?

De VMM adviseert om geen hout te verbranden op dagen met slechte luchtkwaliteit
De VMM geeft sinds het najaar van 2016 een stookadvies wanneer de 24-uurs glijdend gemiddelde concentratie van fijn stof (PM_{10}-fractie) in Vlaanderen hoger is dan 50 µg/m³ en er geen verbetering van de luchtkwaliteit verwacht wordt binnen de 24 uur. Deze concentratie stemt overeen met de daggrenswaarde uit de Europese richtlijn (die op jaarbasis maximaal 35 keer mag overschreden worden) en de advieswaarden van de WGO (die op jaarbasis maximaal 3 keer mag overschreden worden). Op die manier is er een directe link met de aanbeveling in de richtlijn 2008/50/EG dat kortetermijnacties voorzien kunnen worden om de frequentie en duur van overschrijdingen van grenswaarden te beperken.

De VMM geeft het advies aan de bevolking om geen hout te stoken als bijverwarming of voor sfeerdoeleinden.

Tussen 1 november 2016 en 31 maart 2017 werd dit stookadvies 5 maal gegeven. Tijdens deze smogepisodes bleef de glijdende 24-uursgemiddelde concentratie van fijn stof (als gemiddelde in Vlaanderen) meer dan 24 uur hoger dan 50 µg/m³. Tabel 2 toont een gedetailleerd overzicht van de smogepisodes met stookadvies.

Tabel 2: Overzicht van de smogepisodes voor fijn stof en de dagen waarop de VMM het stookadvies gaf (periode 1/11/16-31/3/17)

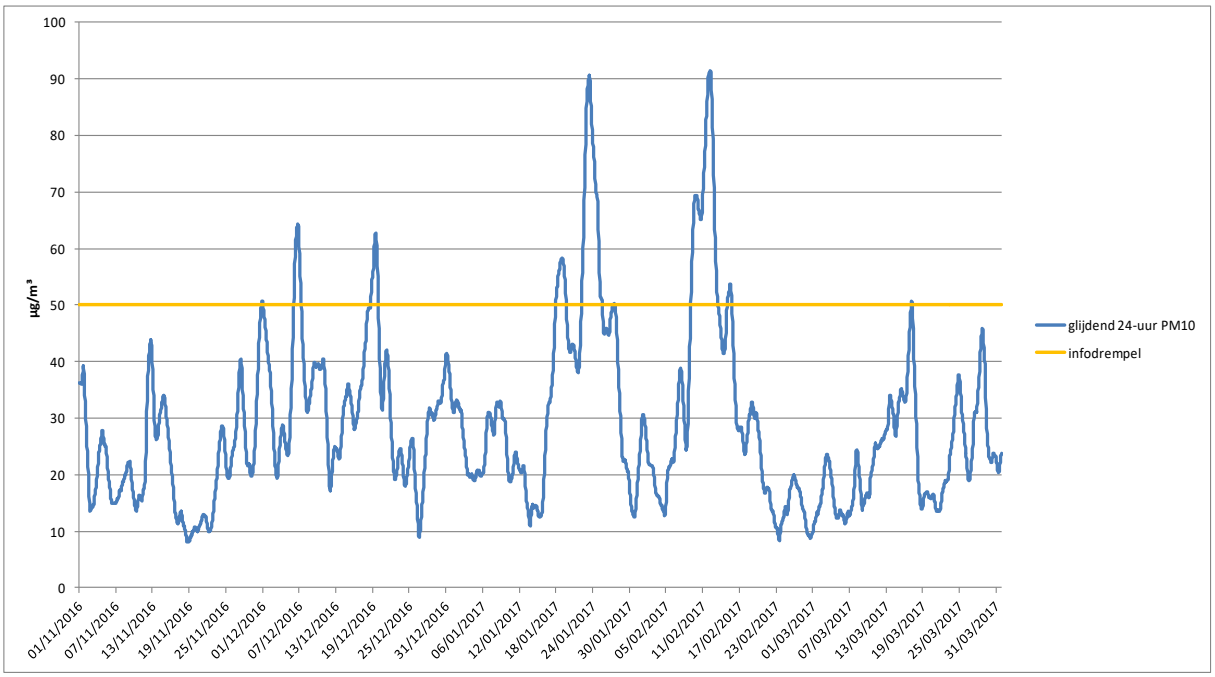
Episode fijn stof	start	einde	Tijdsduur (uren)	Hoogste glijdende 24-uur gemidd. PM_{10} conc. (µg/m³) in Vlaanderen	Hoogste gemeten daggemidd. PM_{10} conc. (µg/m³) + meetplaats	Stookadvies
1	06/12/2016 03u	07/12/2016 07u	29	64	77 µg/m³ (Luchtbal, Antwerpen)	06 en 07/12/16
2	18/12/2016 17u	19/12/2016 22u	30	63	68 µg/m³ (G. Callierlaan, Gent)	19, 20 en 21/12/16
3	18/01/2017 00u	19/01/2017 15u	40	58	73 µg/m³ (Zelzate)	18 en 19/01/17
4	22/01/2017 05u	25/01/2017 12u	80	91	116 µg/m³ (Zelzate)	22 en 23/01/17
5	09/02/2017 03u	13/02/2017 11u	105	91	117 µg/m³ (Zelzate)	9/02/17

Er waren ook 3 periodes met glijdende 24-uur PM_{10} -concentraties die hoger waren dan 50 µg/m³, maar met een tijdsduur korter dan 24 uur: op 30/11/2016, 15/02/2017 en 17/03/2017. De duur van de

overschrijdingsperiode bedroeg respectievelijk 3, 17 en 1 uur. Omdat de tijdsduur korter was dan 24 uur werd op deze dagen geen stookadvies gegeven.

Figuur 11 toont het verloop van de glijdende 24-uur gemiddelde PM_{10}-concentraties (als gemiddelde in Vlaanderen). Op deze figuur zijn de 5 smogepisodes met stookadvies, en de 3 periodes zonder stookadvies duidelijk te zien.

Figuur 11: glijdende 24-uursgemiddelde PM10 concentraties (gemiddelde van alle meetplaatsen in Vlaanderen) in de periode 1/11/2016 tot en met 31/3/2017.



7.2 Gebruikte communicatiekanalen

Een infografiek om een heldere, verstaanbare boodschap te brengen

Om het bewustzijn over de gevolgen van houtverbranding te verhogen en begrijpelijk te maken voor een groter publiek, maakte de VMM een infografiek. Hierin staan een aantal belangrijke cijfers namelijk de gegevens uit onze emissie-inventaris, een vergelijking met verkeer op basis van emissiefactoren en resultaten uit een specifieke meetcampagne. Deze infografiek is terug te vinden op de VMM-website[30]. Deze zal geüpdatet worden in het najaar van 2017, op basis van de nieuwste cijfers.

[30] https://www.vmm.be/lucht/infografieken/houtverbranding/image_view_fullscreen

De infografiek is in verschillende kranten overgenomen en ook op onlinesites van diverse media (zoals VRT). Delen ervan zijn ook hergebruikt in een uitzending van de Monitor over houtverbranding op de Nederlandse KRO.

Stookadvies bekend maken gebeurt via persbericht
De Intergewestelijke Cel voor het Leefmilieu (Ircel) is verantwoordelijk voor het afkondigen van de fijnstofepisodes (zie 7.1). Daarna beslissen de gewesten of ze hier bepaalde adviezen aan willen koppelen. De VMM lanceert een stookadvies. Daarvoor heeft ze een generiek persbericht gemaakt, dat in overleg met IRCEL wordt aangepast aan de specifieke situatie.

Het persbericht kende veel weerklank en is aanvankelijk vaak overgenomen door de media (zowel radio, TV als dagbladpers). Op de redactie.be is een interview met de woordvoerster van VMM over het stookadvies op 2u tijd 15.000 keer bekeken. Ook de weermannen en -vrouwen van VRT en VTM namen het stookadvies op in hun weerpraatje.

Facebook, LinkedIn en nieuwsbericht VMM-site
Het stookadvies wordt ook gecommuniceerd via de Facebookpagina van de VMM, de LinkedInpagina en via de website bij nieuws. Ook die communicatiekanalen helpen het bericht te verspreiden. Het eerste stookadvies had op de Facebookpagina van VMM een bereik van 4.505 personen. Er volgden 149 reacties, opmerkingen en deelacties. Via LinkedIn waren er 1.099 weergaven.

Webpagina www.vmm.be/stookadvies
Op de website van de VMM staat een pagina met alle informatie over het stookadvies. De pagina stookadvies is gepubliceerd op 16/11/2016. Uit de webstatistieken blijkt dat de pagina veelvuldig wordt bezocht op dagen met een stookadvies (van 16/11/2016 tot 5/4/2017 waren er 3.956 paginaweergaven). Maar ook de andere pagina's over het thema lucht, bijvoorbeeld met de meetdata van fijn stof (van 1/9/2016 tot 5/4/2017 waren er 20.818 paginaweergaven), piekten op die dagen.

7.3 Feedback op stookadvies

Sensibilisering is nodig
Door dit stookadvies kreeg de VMM heel wat vragen van burgers over houtverbranding. Ook 1700, de gratis Infolijn van de Vlaamse overheid, kreeg vragen over houtverbranding en de impact van het stookadvies. Dit toont aan dat dit probleem onvoldoende gekend is. Daarom is sensibilisering een noodzakelijke eerste stap in de aanpak van deze problematiek.

De vragen varieerden volgens een aantal thema's:
- men was op zoek naar algemene info over de verontreiniging door kachels/open haarden;
- er waren vragen hoe men het best stookt;
- men had klachten over buren en stelde de vraag of er een wettelijke grondslag is om stoken te verbieden.

Stookadvies werkt sensibiliserend

Het stookadvies is geen dwingende maatregel. Het is louter adviserend en sensibiliserend bedoeld. Het zet mensen aan tot reflectie over de bijdrage van hun stookgedrag aan de luchtverontreiniging. Dat is belangrijk want huishoudelijke verwarming door houtstook is de grootste bron van uitstoot van fijn stof in Vlaanderen, meer dan verkeer. Bovendien vormen kachels en open haarden talrijke 'puntbronnen' die hoofdzakelijk in dichtbevolkt woongebied liggen én waarvan de uitstoot op lage hoogte gebeurt.

Sommige gemeenten nemen dit stookadvies over

Verschillende gemeenten communiceren dit stookadvies actief naar haar inwoners:

- De stad Gent roept haar inwoners actief op om op dagen met slechte luchtkwaliteit geen hout te verbranden. Zo wil de Stad de gezondheid van haar inwoners beschermen. Men beperkt deze sensibilisering niet tot periodes met slechte luchtkwaliteit, ook buiten de periodes van het stookadvies wijst de Stad op het belang van om slim te stoken[31].
- De stad Antwerpen wijst op de nadelige effecten van houtverbranding op de luchtkwaliteit.
- De stad Brugge heeft het stookadvies ook overgenomen bij haar communicatie via sociale media.
- Tal van kleinere gemeentes namen het stookadvies over op hun website.

Impact stookadvies op luchtkwaliteit is niet gekend

De VMM heeft geen cijfers die aantonen in hoeverre de bevolking dit stookadvies begrijpt en volgt. We weten dus niet hoeveel mensen hun stookgedrag aanpassen op dagen met slechte luchtkwaliteit. Daarom zal de VMM bij het eerstvolgende stookadvies (winterperiode 2017 - 2018) een enquête laten uitvoeren door een onafhankelijk onderzoeksbureau.

Op basis van de informatie uit dit onderzoek kan de VMM haar communicatie aanpassen of bijsturen.

Samenvattend kunnen we stellen dat het stookadvies sensibiliserend werkt en de bevolking wijst op de grote bijdrage van houtverbranding op de luchtvervuiling. Het stookadvies kreeg veel weerklank. De pers pikte dit op en de VMM kreeg heel wat vragen hierover binnen. De impact van het stookadvies is niet gekend. De VMM zal onderzoek hierover verrichten.

[31] https://stad.gent/natuur-milieu/nieuws-evenementen/stad-gent-roept-inwoners-op-geen-houtkachel-te-gebruiken-bij-stookalarm

8 INTERNATIONALE AANPAK HOUTVERBRANDING

Het stookadvies dat Vlaanderen hanteert, is niet uniek. Er zijn nog Europese en Amerikaanse regio's die wijzen op de impact van houtverbranding op de luchtkwaliteit. Hieronder volgt een niet limitatief overzicht van een aantal voorbeelden.

Gemeente Nijmegen koppelt stookadvies aan de luchtkwaliteitsindex
Nijmegen (NL) ontwikkelde samen met ECN een website die voor elke plaats in Nederland dagelijks aangeeft of het aangewezen is je woning te verwarmen met hout[32]. Hierbij houdt men rekening met de luchtkwaliteit en de windsnelheid. Deze laatste bepaalt immers in hoeverre de lokaal uitgestoten polluenten verdund worden of niet. Dit heeft als gevolg dat de "stookwijzer" op veel meer dagen een "code oranje" geeft en men dus afraadt om met hout te stoken. Men geeft ook advies over het wel of niet barbecueën.

GGD Amsterdam vindt dat stoken van hout geheel vermeden moet worden.
De Nederlandse overheidsdienst, Noordelijke Gezondheidsdiensten (GGD), publiceerde een rapport over de gevaren van houtrook[33]. Men gaf aan dat overlast van houtrook bestaat uit stankhinder met of zonder gezondheidsklachten zoals irritatie van ogen, neus, keel en luchtpijp met hoesten en benauwdheid. Bewoners die klachten hebben over houtrook van hun buren ondervinden daarvoor vaak weinig begrip. Instanties geven aan dat ze hen niet kunnen helpen het probleem op te lossen. Houtrook is ongezond, daarom vindt GGD Amsterdam dat het stoken van hout geheel vermeden moet worden. Zeker in een dichtbevolkt gebied als Amsterdam levert houtrook veel overlast en gezondheidsklachten op bij omwonenden. Bovendien is hout stoken niet duurzaam. GGD wijst op het feit dat barbecues, terraskachels en vuurkorven ook ernstige overlast kunnen veroorzaken[34].

Stuttgart verbiedt het gebruik van houtkachels op dagen met slechte luchtkwaliteit
In Stuttgart bestaat een stookverbod. In de periode van 15 oktober tot 15 april is het verboden je kachel te gebruiken op dagen met een fijnstofalarm[35,36]. Dit alarm wordt uitgebracht wanneer de weersvoorspellingen gedurende 2 opeenvolgende dagen condities met weinig luchtstromingen aangeven. Zowel hout- als kolenkachels vallen hieronder. Een uitzondering geldt voor huizen met kachels als enige verwarmingsbron. Ook kachels die voorzien zijn van een partikelafscheider mogen nog gebruikt worden.

[32] https://www.stookwijzer.nu/
[33] https://ggd.groningen.nl/milieu-gezondheid/houtkachels/eindrapport/eindrapport-overlast-door-houtrook
[34] http://www.ggd.amsterdam.nl/gezond-wonen/milieu-huis/houtkachels-open/
[35] http://www.stuttgart.de/feinstaub
[36] http://www.stuttgart.de/img/mdb/item/584403/124040.pdf

In UK kan men enkel hout verbranden in bepaalde type kachels

In het Verenigd Koninkrijk bestaan er zogenaamde *'smoke control areas'*. In dergelijke gebieden is het verboden om te stoken met welbepaalde brandstoffen. Hieronder valt ook hout. Men maakt een uitzondering als je een bepaald, vrijgesteld type van kachels gebruikt[37].

Tal van regio's in Noord Amerika voerden een stookverbod in

Heel wat regio's in de VS kennen tijdens de wintermaanden "no-burn days"[38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51]. De handhaving van deze stookverboden varieert van passief (reactie bij klachten van buren) tot actieve patrouilles met infrarood camera's[52]. Doorgaans gaan ze ook gepaard met veel sensibilisering en programma's die het vervangen van oude, vervuilende systemen ondersteunen. Ook in Canada zijn er plaatsen met een stookverbod. In Montreal is er naast een algemeen verbod op smogdagen ook een verbod op het gebruik van installaties die meer dan 2,5g/uur uitstoten.[53]

Ook Londen overweegt een stookverbod

Onderzoek van King's College in Londen toonde aan dat houtverbranding tot de helft bijdroeg aan de giftige emissies in bepaalde delen van Londen tijdens een periode met veel luchtvervuiling in januari 2017. Sadiq Khan, burgemeester van Londen, vraagt daarom aan de bevoegde *environment secretary* om meer bevoegdheden zodat hij onder andere tegen houtverbranding kan optreden. Op die manier wil de burgemeester van Londen de niveaus van luchtverontreiniging in zijn stad onder controle krijgen[54].

Samenvattend kunnen we stellen dat het stookadvies dat Vlaanderen hanteert niet uniek is. Er zijn nog Europese en Amerikaanse regio's die wijzen op de impact van houtverbranding op de luchtkwaliteit.

---

[37] https://www.gov.uk/smoke-control-area-rules
[38] http://www.sparetheair.org/
[39] http://www.valleyair.org/aqinfo/cbyb.htm
[40] http://www.whentoburn.com/puget-sound-clean-air-agency-air-pollution-control
[41] http://www.airquality.org/residents/fireplaces-wood-stoves/check-before-you-burn
[42] https://www.spokanecleanair.org/wood-heating/burn-bans
[43] http://nwcleanairwa.gov/permits-and-services/wood-heating/
[44] http://www.swcleanair.org/burning/burnmap.asp
[45] http://www.juneau.org/lands/woodsmoke.php
[46] http://www.ysaqmd.org/rules-compliance/burning/
[47] https://www.cabq.gov/airquality/todays-status/burn-no-burn
[48] http://www.deq.idaho.gov/air-quality/burning/burn-restrictions-and-bans/
[49] https://www.colorado.gov/pacific/cdphe/indoor-burning-restrictions
[50] http://www.maricopa.gov/1244/Air-Quality
[51] http://www.aqmd.gov/healthyhearths/chk-before-you-burn
[52] https://deq.utah.gov/Compliance/compliance/air/stationarysource/noburndays.htm
[53] http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=7237,74789570&_dad=portal&_schema=PORTAL
[54] http://www.telegraph.co.uk/news/2017/09/29/wood-burning-could-banned-parts-london/

9 ALGEMEEN BESLUIT

Het Europees Milieuagentschap geeft aan dat de huidige luchtconcentraties nog steeds leiden tot ziekte of vroegtijdige sterfte in België. Toch haalt Vlaanderen heel wat Europese luchtkwaliteitsdoelstellingen. Dit komt omdat deze Europese doelstellingen minder streng zijn dan de advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie die gezondheid als enige parameter hanteren. Als Vlaanderen de Europese visie om de WGO-advieswaarden dichter te benaderen wil volgen, zijn er extra maatregelen nodig om de concentratie van fijn stof en polycyclische aromatische koolwaterstoffen te verminderen.

Emissieberekeningen geven aan dat houtverbranding een erg belangrijke bron is van fijn stof, polycyclische aromatische koolwaterstoffen en dioxines. Bij houtverbranding zijn er veel 'puntbronnen' die hoofdzakelijk in dichtbevolkt woongebied liggen. De uitstoot gebeurt op lage hoogte waardoor de rook nauwelijks verdund wordt op leefniveau.

Bij fijnstofepisodes neemt Vlaanderen verkeersgerichte acties om de duur en de impact van fijn stof te beperken. Voor gebouwenverwarming met vaste brandstoffen vaardigde het Vlaamse Gewest tot voor kort geen kortetermijnacties uit om de luchtkwaliteit te verbeteren. De VMM geeft sinds het najaar van 2016 een stookadvies. Dit houdt in dat een advies verspreid wordt om geen hout te verbranden op dagen met slechte luchtkwaliteit. Dit stookadvies kreeg veel weerklank. De pers pikte dit op en de VMM kreeg heel wat vragen hierover binnen. Het stookadvies werkt sensibiliserend en wijst de bevolking op de grote bijdrage van houtverbranding op de luchtvervuiling.

Ook op internationaal vlak zijn er al heel wat initiatieven vergelijkbaar met het Vlaamse stookadvies. Verder onderzoek is nodig naar de reële bijdrage van de nieuwere type kachels.

\\\

Vlaamse Milieumaatschappij
Dokter De Moorstraat 24-26
9300 Aalst
www.vmm.be