

Eindrapport

Ontwikkelen methodologie voor de opvolging van de samenstelling van het kachelpark in Vlaamse huishoudens

Nele Veldeman, Felix Deutsch, Willem Gruyters (VITO)
Katrien Peeters, Geert Francken, Jens Lataire (IPSOS)

Studie uitgevoerd in opdracht van: Vlaamse Milieumaatschappij - Afdeling Lucht, Milieu en Communicatie - Team Emissie
Inventaris Lucht
2019/RMA/R/1995

November 2019



VITO NV

Boeretang 200 - 2400 MOL - BELGIE
Tel. + 32 14 33 55 11 - Fax + 32 14 33 55 99
vito@vito.be - www.vito.be

BTW BE-0244.195.916 RPR (Turnhout)
Bank 375-1117354-90 ING
BE34 3751 1173 5490 - BBRUBEBB

VERSPREIDINGSLIJST

Helga Pien	EIL
Ronny Vercruysse	EIL
Steven Lauwereins	dOMG
David Knight	dOMG
Jordy Vercauteren	VMM
Patrick Van den Bossche	Agoria
Guy Gommeren	Agoria

SAMENVATTING

Het doel van voorliggende studie was tot een zo correct mogelijke inschatting van de emissies van luchtverontreinigende stoffen en broeikasgassen door de gebouwenverwarming op hout bij de huishoudens te komen. Hiertoe diende het Vlaamse ketel/kachelpark met hout als brandstof, gebruikt in het residentiële emissiemodel, EISSA-B, geactualiseerd te worden.

In een eerste fase van het project werd het huidige ketel/kachelpark naar type en leeftijd installatie, samen met een aantal relevante parameters, in kaart gebracht en dit via een online bevraging. De enquête werd uitgevoerd op een steekproefgrootte van 596 effectieve houtstokers, die samen 715 houtinstallaties rapporteerden. De enquêteresultaten werden grondig geanalyseerd: enerzijds werden de resultaten per vraag overzichtelijk samengevat door IPSOS, het externe marketingbureau dat de online enquêtering uitvoerde. Anderzijds werden de enquêteresultaten door VITO gecombineerd tot kruistabellen (vb. combinatie type – leeftijd – verbruik per installatie), nodig voor de actualisatie van het EISSA-B model. Hierbij werden expert-correcties doorgevoerd op de ruwe enquêteresultaten. De combinatie van beide analyses leverde een goed zicht op het huidige (2019) Vlaamse ketel/kachelpark.

Met het EISSA-B model worden emissies door gebouwenverwarming bij huishoudens voor alle historische jaren vanaf 1990 berekend. Naast het huidige ketel/kachelpark diende in een volgende projectfase dan ook de evolutie van het ketel/kachelpark ingeschat te worden. Dat gebeurde door, waar mogelijk, het ketel/kachelpark 2019 resulterend uit de recent uitgevoerde enquête, te combineren met het ketel/kachelpark 2011, dat bepaald werd o.b.v. een gelijkaardige enquête (Significant in 2011), en aannames te maken m.b.t. hoe deze ketel/kachelparken zich tot elkaar verhouden. Vergelijking van de parken in 2011 en 2019 leerde dat het niet eenvoudig is om voor alle relevante aspecten gefundeerde inschattingen te maken voor de tussenliggende jaren.

Inderdaad, het in kaart brengen van het ketel/kachelpark en van de evolutie ervan, omvat in essentie 2 grote aspecten. Enerzijds is er de leeftijd van het ketel/kachelpark: hoe ziet de leeftijdsverdeling er per installatietype uit in een bepaald zichtjaar en hoe evolueert die verdeling in de tijd? Anderzijds zijn er de aandelen van de verschillende installatie- en brandstoftypes binnen het volledige ketel/kachelpark: hoe zit het totale Vlaamse houtverbruik verdeeld over de verschillende installatie- en brandstoftypes in een bepaald jaar en hoe evolueert deze parksamenstelling in de tijd? Voor beide aspecten werd de vraag naar ‘de situatie in een bepaald zichtjaar’ beantwoord via analyse van de enquêteresultaten 2019. Dit resulteerde voor de leeftijdsverdelingen in een (licht) gewijzigde aanpak t.o.v. de bestaande EISSA-B tool; voor de aandelen werden enkel de cijfers ‘an sich’ geactualiseerd. Met de evolutie in de tijd werd voor beide aspecten op een andere manier omgegaan.

De leeftijd van het ketel/kachelpark en de evolutie ervan.

In de eerste versie van de EISSA-B tool werd slechts één leeftijdsverdeling gebruikt (voor alle installatietypes en voor alle zichtjaren). Deze leeftijdsverdeling werd gegenereerd o.b.v. resultaten uit de enquête van 2011. Ze is gebaseerd op de leeftijden die opgegeven werden voor cassettes en kachels (en dus niet open haarden, accumulatiekachels en ketels). Bovendien werd in het verleden geopteerd om geen expert-correcties door te voeren op de ruwe data resulterend uit de enquête. In voorliggende studie werden o.b.v. de enquêteresultaten 2019 leeftijdsverdelingen per installatietype bepaald. Deze verdelingen kwamen tot stand door te vertrekken van de ruwe enquêteresultaten en vervolgens te corrigeren voor onrealistische pieken bij ‘ronde jaren’ (5, 10, 15, ... jaar oud), voor niet-continu verloop en voor ‘outliers’. De resulterende verdelingen werden finaal gelinkt aan de (minder gedetailleerde) installatietypes in EISSA-B. Hierbij werd rekening gehouden met het feit dat de markt van pellet-gebaseerde toestellen nog niet gestabiliseerd is, en de

leeftijdverdelingen voor pellet-gebaseerde toestellen bijgevolg niet als dusdanig gebruikt mogen worden.

O.b.v. een grondige analyse werd ervoor gekozen om voor het inschatten van de leeftijd van het ketel/kachelpark vast te houden aan de jaar-onafhankelijkheid. Of nog, per installatietype bevat de geactualiseerde EISSA-B nog steeds slechts één leeftijdsverdeling. Deze wordt gebruikt voor iedere doorrekening, onafhankelijk van het zichtjaar dat doorgerekend wordt. Voor die ene verdeling (per installatietype) wordt de versie van 2019 gebruikt. Naar leeftijdsverdelingen toe wordt de beschikbare informatie voor 2011 m.a.w. niet gebruikt.

De EISSA-B code en de template voor het leeftijds-invoerbestand werden aangepast naar de installatietype-afhankelijkheid.

De aandelen van de verschillende installatie- en brandstoftypes binnen het volledige ketel/kachelpark.

In de eerste versie van de EISSA-B tool werden aandelen van de verschillende installatie- en brandstoftypes gebruikt, die gegenereerd werden o.b.v. resultaten uit de enquête van 2011. Hoewel de invoerbestanden van EISSA-B leeftijdsafhankelijkheid toelaten, werd de samenstelling van het ketel/kachelpark voor alle zichtjaren gelijk gehouden: voor ieder zichtjaar werden de aandelen bekomen voor 2011, overgenomen.

In voorliggende studie werden o.b.v. de enquêteresultaten 2019 aandelen per installatie- en brandstoftype bepaald. Dit gebeurde door te vertrekken van de ruwe enquêteresultaten, inschattingen te maken voor de niet-gekende verbruiken (respondenten die 'weet niet' op de vraag naar verbruik antwoordden) en vervolgens te corrigeren voor onrealistisch lage verbruiken bij centrale houtinstallaties.

Met het oog op het bepalen van de evolutie van het ketel/kachelpark, werden de resulterende aandelen voor 2019 vergeleken met de aandelen uit 2011. Vanuit die vergelijking werden verschillende methoden onderzocht om het ketel/kachelpark voor de tussenliggende jaren (2012 t.e.m. 2018) in te schatten. Onderzochte methodes waren o.a.: geen jaarafhankelijkheid toepassen en de resultaten voor 2019 gebruiken voor alle zichtjaren; lineair interpoleren tussen 2011 en 2019; vanuit de situatie voor 2019 a.d.h.v. leeftijdsverdelingen in 2019 het park voor eerdere jaren inschatten. In overleg met de stuurgroep werd finaal beslist nog een andere methode toe te passen: met het oog op actualisatie van EISSA-B werden de aandelen voor 2011 en 2019 uitgemiddeld. In de geactualiseerde EISSA-B werden de aldus bekomen uitgemiddelde gegevens voor alle zichtjaren geïmplementeerd (en dus werd in de geactualiseerde EISSA-B vastgehouden aan de jaar-onafhankelijkheid).

Naast de actualisatie van het ketel/kachelpark in EISSA-B, werd in voorliggend project ook een upgrade naar de meest recente software (EISSys v2.0) doorgevoerd. Bovendien werden aan EISSA-B een aantal extra functionaliteiten toegevoegd, waarvan de belangrijkste het toevoegen van extra uitvoerbestanden, nl. verbruiken en emissies per installatie- en per houttype (residentiële sector). Verder werd zowel het rekenhart van EISSA-B als de spreidingscomponent aangepast aan de fusiegemeenten die sinds 1 januari 2019 bestaan.

Tot slot werd de geactualiseerde EISSA-B tool ingezet om (gespreide) Vlaamse emissies huishoudens ten gevolge van houtstook te berekenen voor de gewenste zichtjaren en pollutanten. Dit gebeurde door de opdrachtgever zelf.

SUMMARY

The scope of the present study was to obtain estimates, as accurate as possible, of emissions from air pollutants and greenhouse gases stemming from residential heating in households by wood-fired installations. Hereto, the Flemish boiler/stove park with wood as fuel, used in the residential emissions tool, EISSA-B, had to be updated.

In a first phase of the project, the current boiler/stove park by type and age of the installation, together with a number of relevant parameters, was mapped based on an online survey. The survey was conducted on a sample of 596 respondents that are using wood as fuel for residential heating, who together reported 715 wood-fired installations. The survey results were thoroughly analyzed. On the one hand, the results per question were summarized by IPSOS, the external marketing agency that carried out the survey fieldwork. On the other hand, the survey results were combined by VITO into crosstabs (e.g. combination of type - age - wood consumption per installation), required for updating the EISSA-B model. Expert corrections were applied to the raw survey results. The combination of both analyzes provided a good view of the current (2019) Flemish boiler/stove park.

The EISSA-B model computes emissions from residential heating in households for all historical years from 1990 onwards. In addition to the current boiler/stove park, therefore the evolution of the boiler/stove park since 1990 also had to be estimated. This was done in a subsequent project phase. Where possible, the current boiler/stove park (2019) resulting from the recently conducted survey was combined with the boiler/stove park for 2011, which was determined based a similar survey (Significant in 2011), by making assumptions on how these parks are linked. The study revealed that estimating the evolution of the boiler/stove park between 2011 and 2019, based on survey-based parks in 2011 and 2019 is not easy: well-founded estimates for all relevant aspects for the intervening years are difficult to make with the current (limited) availability of data.

The mapping of the boiler/stove park and its evolution essentially comprises 2 major aspects. On the one hand, there is the age of the boiler/stove park: what does the age distribution per type of installation look like in a certain year and how does this distribution evolve over time? On the other hand, there are the shares of the various installation and fuel types within the entire boiler/stove park: what are the shares of the various installation and fuel types to the total Flemish wood use in a given year and how do these shares per type evolve over time? For both aspects, the question on 'the situation in a specific reference year' was answered via analysis of the 2019 survey results. This analysis resulted in a (slightly) changed approach for the age distributions as compared to the previous EISSA-B tool; for the shares, only the figures and not the approach were updated. The evolution over time was dealt with differently for both aspects.

The age of the boiler/stove park and its evolution.

In the first version of the EISSA-B tool, a single age distribution was used (for all installation types and for all years). This age distribution was generated based on results from the 2011 survey. It is based on the ages specified for cassettes and stoves (no open fireplaces, storage heaters or boilers). In addition, no expert corrections to age distributions resulting from the raw survey data, were made. In the present study, age distributions per installation type were extracted from the 2019 survey. These distributions were obtained starting from the rough survey results and then correcting them for unrealistic peaks at 'round years' (5, 10, 15, ... years old), for non-continuous behavior and for 'outliers'. The resulting distributions were finally linked to the (less detailed) installation types in EISSA-B. The approach took into account that the market for pellet-based devices has not yet stabilized by not using the age distributions obtained for pellet-based devices.

Based on a thorough analysis, it was decided to stick to year independent age distributions when estimating the age of the boiler/stove park. In other words, EISSA-B contains only one age distribution per installation type. This distribution is used for all emission computations, regardless the year of interest. The single distributions per installation type are the 2019 age distributions. Thus, in terms of age distributions, the available information for 2011 is not being used.

The EISSA-B code and the template for age-input were adjusted to the installation type dependent approach.

The shares of the various installation and fuel types within the entire boiler/stove park.

In the first version of the EISSA-B tool, shares of the different installation and fuel types, based on the 2011 survey, were used. Although the templates (re shares) of the EISSA-B input files allow age-dependency, the composition of the boiler/stove park was assumed not to evolve over time: regardless the year of interest, the shares estimated for 2011, were copied.

In the present study, shares per installation and fuel type were estimated based on the 2019 survey. This was done starting from the rough survey results, estimating the un-known wood use (respondents that replied 'unknown' on the wood use question), and then correcting for unrealistically low consumptions for central wood installations.

In order to map the evolution of the boiler/stove park, the resulting shares for 2019 were compared with the shares for 2011. Various methods were investigated to link these boiler/stove parks, and thus to estimate the park for the intervening years (2012 to 2018). Amongst the studied methods were: using the results for 2019 for all survey years (as was the case before with 2011 shares); linear interpolation between 2011 and 2019; 'reconstruct' the historic parks by combining the 2019 park with age distributions. In consultation with the steering committee, it was finally decided to use yet another method, i.e. to average the shares for 2011 and 2019 and to use these averages for all historic years.

In addition to updating the boiler/stove park in EISSA-B, an upgrade to the most recent software (EISSys v2.0) was carried out. Moreover, a number of additional functionalities were added to EISSA-B, the most important of which being the addition of extra output files, namely consumption and emissions per installation and per wood type (residential sector). Furthermore, both the computation kernel of EISSA-B and its module for spatial allocation of emissions have been adjusted to the merged municipalities, existing since January 1st, 2019.

Finally, the updated EISSA-B tool was used to calculate (spatially disaggregated) Flemish emissions stemming from residential heating in households by wood fired installations for a selection of years and pollutants. These computations were performed by VMM.

INHOUD

Verspreidingslijst	I
Samenvatting	II
Summary	IV
Inhoud	VI
Lijst van tabellen	VIII
Lijst van figuren	IX
HOOFDSTUK 1. Inleiding	11
1.1. <i>Context en doel van de opdracht</i>	11
1.1.1. Voorwerp en classificatie	11
1.1.2. Context van de opdracht	11
1.1.3. Doelstellingen	12
1.2. <i>Plan van aanpak</i>	12
1.2.1. Werkpakket 1 - Monitoring van het ketel/kachelpark voor houtverbranding	13
1.2.2. Werkpakket 2 - Actualisatie EISSA-B	14
1.2.3. Werkpakket 3 - Doorrekening (gespreide) emissies	14
1.2.4. Werkpakket 4 - Projectmanagement	14
HOOFDSTUK 2. Definiëren steekproef en uitwerken online bevraging (WP1, Taak 1.1)	15
2.1. <i>Definiëren steekproef</i>	15
2.2. <i>Uitwerken online bevraging</i>	18
HOOFDSTUK 3. Uitvoeren enquête ter bepaling van ketel/kachelpark (WP1, Taak 1.2)	19
3.1. <i>Methodologie steekproeftrekking</i>	19
3.2. <i>Profiel steekproef</i>	20
3.2.1. Weging 'completes' + 'screenouts'	20
3.2.2. Profiel effectieve houtstokers	21
HOOFDSTUK 4. Analyse van de enquêteresultaten (WP1, Taak 1.3)	23
4.1. <i>Interpretatie van grafische voorstelling van de enquêteresultaten</i>	23
4.2. <i>Brandstoftypes in Vlaanderen</i>	24
4.3. <i>Type installaties & specificaties</i>	25
4.4. <i>Verbruik & stookmethoden</i>	34
4.5. <i>Vervanging houtinstallatie</i>	39
4.6. <i>Samenvatting enquêteresultaten</i>	41
HOOFDSTUK 5. Actualisatie EISSA-B (WP2)	42
5.1. <i>Implementatie geactualiseerd ketel/kachelpark (WP2, Taak 2.1)</i>	42

5.1.1.	Inleiding	42
5.1.2.	Leeftjidsverdelingen	44
5.1.3.	Aandelen verbruiken	54
5.2.	<i>Toevoegen van extra functionaliteit aan EISSA-B (WP2, Taak 2.2)</i>	61
5.2.1.	Uitbreiding output rekenmodel	61
5.2.2.	Implementatie fusiegemeenten	62
5.3.	<i>Update van EISSA-B naar EISS v2.0 (WP2, Taak 2.3)</i>	64
5.4.	<i>Documentatie (WP2, Taak 2.4)</i>	67
HOOFDSTUK 6.	Besluit	68
6.1.	<i>De leeftijd van het ketel/kachelpark en de evolutie ervan</i>	68
6.1.1.	leeftijd van het ketel/kachelpark in 2019	68
6.1.2.	Evolutie van de leeftijd van het ketel/kachelpark in 2019	69
6.2.	<i>De aandelen van de verschillende installatie- en brandstoftypes binnen het volledige ketel/kachelpark.</i>	69
6.2.1.	De samenstelling van het ketel/kachelpark in 2019	69
6.2.2.	De evolutie van het ketel/kachelpark	70
BIJLAGE A		71

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Aantal te bevragen respondenten (effectieve houtstokers) om tot betrouwbare resultaten te komen, berekend o.b.v. penetratiegraden beschikbaar uit de analyse van de CurieuzeNeuzen enquête _____	17
Tabel 2: Kachelpark in Vlaanderen o.b.v. aantallen installaties per type en dit zowel o.b.v. ongewogen als gewogen aantallen, waarbij de weging gebeurde op alle 3452 respondenten van de enquête (analyse door VITO) _____	27
Tabel 3: Penetratiegraad houtstokers voor Vlaanderen en per provincie (Analyse IPSOS) _____	29
Tabel 4: Aantal houtinstallaties per respondent (Analyse IPSOS) _____	29
Tabel 5: Verbrandingswaarden en houtdichtheden per houttype _____	55
Tabel 6: Aandelen verbruiken per installatietype, per houttype en gesommeerd over alle houttypes _____	58
Tabel 7: Aandelen verbruiken per installatietype, per houttype voor 2011 en 2019 en het gemiddelde ervan _____	59
Tabel 8: Aandelen verbruiken per installatietype, per houttype voor 2011 en 2019 en het gemiddelde ervan _____	60

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Gebruik van verwarmingstoestellen op hout, som van alle toestellen (n = 3246), waarbij de antwoorden van het eerste, tweede en derde toestel samengenomen werden (bron: Analyse enquête-resultaten CurieuzeNeuzen, VMM)	16
Figuur 2: Schematisch overzicht van de methodologie van de steekproeftrekking	19
Figuur 3: Vlaamse populatiestatistieken voor de weging op 'completes' + 'screenouts'	20
Figuur 4: Penetratie van de houtstokers in Vlaanderen	21
Figuur 5: Profiel van de steekproef	22
Figuur 6: Brandstoftypes die in Vlaanderen gebruikt worden, enerzijds voor de totale steekproef (n=596) en anderzijds opgesplitst naar urbanisatiegraad	24
Figuur 7: Ketel/kachelpark in Vlaanderen	26
Figuur 8: Aantal installaties per type	28
Figuur 9: Verdeling houtinstallaties Vlaanderen	28
Figuur 10: Berekeningswijze aantal houtinstallaties per provincie	30
Figuur 11: Opties tegen vervuilende uitstoot	31
Figuur 12: Leeftijd installaties in het ketel/kachelpark	32
Figuur 13: Leeftijd kachel per type kachel	32
Figuur 14: Aankoop en installatie	33
Figuur 15: Verbruik hout/pellets per houtinstallatie	34
Figuur 16: Verbruik soort hout en herkomst	35
Figuur 17: Opslag hout en pellets	36
Figuur 18: Manier van stockeren hout en de tijdsduur van stapelen	36
Figuur 19: Manier ontsteken houtinstallatie	37
Figuur 20: Invloed seizoen op stookgedrag	38
Figuur 21: Voornaamste reden gebruik houtinstallatie	38
Figuur 22: Wijziging houtinstallatie/ vervangen door alternatieve brandstof	39
Figuur 23: Vervangen houtinstallatie door houtinstallatie	40
Figuur 24: Motivatoren om houtinstallatie te vernieuwen	40
Figuur 25: Leeftijdsverdeling in niet geactualiseerde EISSA-B tool	44
Figuur 26: Leeftijdsverdeling voor installatietype 'inbouwtoestellen op hout'	46
Figuur 27: Leeftijdsverdeling voor open haarden o.b.v. de enquêteresultaten waarop een 3-dubbele 'smoothing' werd toegepast.	47
Figuur 28: Leeftijdsverdeling voor inbouwtoestellen op hout enerzijds en pellets anderzijds o.b.v. enquêteresultaten waarop een 3-dubbele 'smoothing' werd toegepast.	47
Figuur 29: Leeftijdsverdeling voor vrijstaande toestellen op hout enerzijds en pellets anderzijds o.b.v. enquêteresultaten waarop een 3-dubbele 'smoothing' werd toegepast.	48
Figuur 30: Leeftijdsverdeling voor accumulatiekachels o.b.v. de enquêteresultaten waarop een 3-dubbele 'smoothing' werd toegepast..	48
Figuur 31: Leeftijdsverdeling voor (centrale) ketels op hout enerzijds en pellets anderzijds o.b.v. de enquêteresultaten waarop een 3-dubbele 'smoothing' werd toegepast.	49
Figuur 32: Overzicht van de fuserende gemeenten, de nieuwe fusiegemeenten en hun naam	63
Figuur 33: Screenshot van het scherm 'Emissies > Stoffen' in EISSA-B, geactualiseerd naar de EISS v2.0 software	65
Figuur 34: Screenshot van het scherm 'Emissies > Bronnen' in EISSA-B, geactualiseerd naar de EISS v2.0 software	65
Figuur 35: Screenshot van het scherm 'Emissies > EVV' in EISSA-B, geactualiseerd naar de EISS v2.0 software	66
Figuur 36: Screenshot van het scherm 'Emissies > Modellen' in EISSA-B, geactualiseerd naar de EISS v2.0 software	66

Figuur 37: Screenshot van het scherm 'Analyse > Kaart' in EISSA-B, geactualiseerd naar de EISS v2.0 software _____ 67

Figuur 38: Screenshot van het pop-up scherm dat verschijnt wanneer er voor gekozen wordt (binnen 'Analyse > Kaart') een kaart als figuur te exporteren (export image) _____ 67

HOOFDSTUK 1. INLEIDING

1.1. CONTEXT EN DOEL VAN DE OPDRACHT

1.1.1. VOORWERP EN CLASSIFICATIE

Huishoudelijke houtstook in vervuilende stooktoestellen zoals oudere houtkachels en open vuurhaarden en een slecht gebruik van met hout gestookte toestellen, hebben een significante impact op het milieu en de gezondheid. Om de negatieve impact van huishoudelijke houtverbranding op de luchtkwaliteit en op de menselijke gezondheid te beperken, hebben technologiefederatie Agoria en (voormalig) Vlaams minister van Omgeving, Natuur en Landbouw, Joke Schauvliege, op 22 oktober 2018 de Green Deal Huishoudelijke Houtverwarming ondertekend (<https://www.lne.be/green-deal-huishoudelijke-houtverwarming>). Een Green Deal is een geschikt instrument om op korte, middellange en lange termijn de negatieve impact van dergelijke stooktoestellen te beperken en de globale energie- en milieuprestatie van huishoudelijke houtstook te verhogen.

Een betrouwbare en accurate inschatting van de reële emissies van huishoudelijke houtverwarming is van essentieel belang voor het inzetten van de juiste instrumenten en maatregelen om de emissies van deze activiteit op een efficiënte en effectieve manier te reduceren. Het doorrekenen van dit gevoerde beleid in de officiële emissierapporteringcijfers vereist ook dat de emissies van huishoudelijke houtverwarming niet enkel worden ingeschat op basis van totaal houtverbruik, maar dat tevens gebruik gemaakt wordt van specifieke emissiefactoren, minstens per type en leeftijd stooktoestel (Tier 2 methodologie of hoger: met houtverbruik per type/leeftijd stooktoestel).

1.1.2. CONTEXT VAN DE OPDRACHT

De emissies van milieugevaarlijke stoffen vormen een belangrijk thema in het Vlaamse milieubeleid. Ook internationaal is de bestrijding van luchtverontreiniging een aandachtspunt. De gegevens van de emissie-inventaris lucht worden op internationaal niveau en door het Vlaams beleid aangewend om reductieverplichtingen vast te leggen en op te volgen. Een degelijke emissie-inventaris is een essentieel onderdeel van een goede beleidsvoering.

Deze studie dient om de onderbouwing van het luchtbeleid te verbeteren zodat op basis hiervan de meest geschikte maatregelen kunnen genomen worden om ondermeer de algemene luchtkwaliteit te verbeteren. Een goed onderbouwde emissie-inventaris is onontbeerlijk om de emissies van luchtverontreinigende stoffen en broeikasgassen in te schatten, in kaart te brengen en de impact van beleidsmaatregelen te evalueren. De verwarming van gebouwen vormt een belangrijke sector in de emissie-inventaris en is verantwoordelijk voor een groot aandeel van de emissies.

Deze opdracht omvat een beperkte actualisatie van het EISSA-B model (Emission Inventory Support System to Air for Buildings).

Het EISSA-B model werd eind 2017 door de emissie-inventaris lucht (Vlaamse Milieumaatschappij) voor het eerst in gebruik genomen. Het model omvat een rekenmodule die de emissies door gebouwenverwarming berekent tot op het niveau van Tier 2 (type installatie en leeftijd).

De Tier 2 methodologie vereist een voldoende gedetailleerde monitoring van de evolutie van de samenstelling van het stookpark in huishoudens, samen met parameters als aantallen per ketel/kacheltype, leeftijdsverdeling per ketel/kacheltype en installatierendementen. Voor de jaren waarvoor geen gegevens zijn, dienen aannames in de evolutie van het ketel/kachelpark en aannames in de evolutie van de leeftijd van het park te worden gemaakt. Dit kan door middel van (periodieke) statistisch representatieve enquêtes, op termijn in combinatie met systematische gegevensverzameling, cfr. het te ontwikkelen registratiesysteem voor bestaande en nieuwe huishoudelijke hout stooktoestellen (actie 4.1.1 van de Green Deal).

1.1.3. DOELSTELLINGEN

Het doel van de studie is een zo correct mogelijke inschatting van de emissies van luchtverontreinigende stoffen en broeikasgassen door de gebouwenverwarming op hout bij de huishoudens.

Deze studie heeft tot doel het ketel/kachelpark met hout als brandstof, gebruikt in de EISSA-B tool, te actualiseren. Om de evolutie van het ketel/kachelpark te kennen, zal een dergelijke studie op geregelde tijdstippen (bijvoorbeeld om de vier jaar) herhaald worden. Daartoe dient het aantal installaties en de wijze van de houtverbranding (open haarden, cassettes, kachels, speksteen/tegelkachels, en ketels; rekening houdend met het rendement en de leeftijd) in de gebouwenverwarming zo correct mogelijk in kaart gebracht te worden. Voor de tussenliggende jaren dient het ketel/kachelpark geactualiseerd te worden via aannames, indien mogelijk gebaseerd op verkoopcijfers over de evolutie van het park om zo voor elk jaar een actueel ketel/kachelpark te beschikken, dat dan dient als input voor het EISSA-B model. De evolutie van het park dient onderzocht te worden en dit moet aanleiding geven tot een voorstel van aannames.

Verder dient de EISSA-B tool aangepast te worden teneinde te kunnen rekenen met de resultaten van de enquêtes en de aannames voor de tussenliggende jaren. Dit moet tot slot resulteren in emissies door gebouwenverwarming voor de periode 1990-2019.

1.2. PLAN VAN AANPAK

Het plan van aanpak bestaat uit 4 werkpakketten die elk uit een aantal deeltaken bestaan.

- **Werkpakket 1:** Monitoring van het ketel/kachelpark voor houtverbranding
- **Werkpakket 2:** Actualisatie EISSA-B
- **Werkpakket 3:** Doorrekening (gespreide) emissies
- **Werkpakket 4:** Projectmanagement

Hieronder wordt een overzicht gegeven van de verschillende werkpakketten/deeltaken en de doelstelling ervan. De beschrijving van de werkzaamheden en resultaten per deeltaak is te vinden in de verschillende hoofdstukken van dit eindrapport.

1.2.1. WERKPAKKET 1 - MONITORING VAN HET KETEL/KACHELPARK VOOR HOUTVERBRANDING

In EISSA-B worden de emissies ten gevolge van huishoudelijke houtstook op Tier 2 niveau, waarbij zowel type als leeftijd van de verbrandingsinstallaties in rekening worden gebracht, berekend. Hiertoe wordt een gedetailleerd Vlaams ketel/kachelpark gebruikt, evenals het bijhorende energieverbruik.

Bij de ontwikkeling van EISSA-B in 2017 werd ervoor gekozen om

- het houtverbruik niet af te stemmen op eerdere WoET-resultaten (met WoET de voormalige emissietool voor huishoudelijke houtstook), maar het houtverbruik uit de Energiebalans Vlaanderen te gebruiken. In deze energiebalans schat VITO jaarlijks het Vlaamse houtverbruik door de residentiële sector in en dit voor alle historische jaren vanaf gegevensjaar 1990. De Energiebalans wordt gebaseerd op een eerder uitgevoerde Eurostat Enquête (Energy Consumption Survey for Belgian Households, VITO, ICEDD en FOD Economie, 2012). Hierbij wordt, onder andere, rekening gehouden met de urbanisatiegraad en graaddagen.
- de informatie van het ketel/kachelpark af te stemmen op de eerdere WoET studie 2011, gezien deze informatie in de Eurostat Enquête ontbreekt.

In Werkpakket 1 was het de bedoeling om het huidige ketel/kachelpark in kaart te brengen naar type installatie, samen met de parameters als leeftijdsverdeling per type en type houtsoort, en dit via een online bevraging die zou peilen naar de situatie in 2019¹. Deze resultaten dienden vervolgens gecombineerd te worden met de resultaten uit de enquête uitgevoerd door Significant in 2011 om aldus de evolutie in het ketel/kachelpark te kunnen bepalen.

Concreet werden volgende deeltaken uitgevoerd:

- Taak 1.1 - Definiëren steekproef en uitwerken online bevraging (HOOFDSTUK 2)
- Taak 1.2 - Uitvoeren enquête ter bepaling van ketel/kachelpark (HOOFDSTUK 3)
- Taak 1.3 - Analyse van de enquêteresultaten (HOOFDSTUK 4)

Voor Taak 1.2 (en Taak 1.3) deed VITO beroep op IPSOS, een extern marketing bureau dat gespecialiseerd is in het opstellen en uitvoeren van enquêtes en in het analyseren van enquêteresultaten.

¹ Idealiter worden zowel het houtverbruik (Energiebalans) als het ketel/kachelpark simultaan geactualiseerd. VMM heeft dan ook alles in het werk gesteld om te bekomen dat naast de enquête m.b.t. ketel/kachelpark en stookgedrag (voorliggende studie) terzelfdertijd een enquête rond het houtverbruik uitgevoerd zou worden door VEA. Dit bleek in de praktijk echter niet mogelijk. Voorliggende studie bevat daardoor enkel een actualisatie van het ketel/kachelpark, maar geen actualisatie van de Energiebalans Vlaanderen. Of nog, het geactualiseerde ketel/kachelpark dat geïmplementeerd werd in EISSA-B, zal niet gereflecteerd worden in het energieverbruik uit de Energiebalans, dat als input aan EISSA-B wordt meegegeven. Dit kan leiden tot minder goede inschattingen.

1.2.2. WERKPAKKET 2 - ACTUALISATIE EISSA-B

In Werkpakket 2 was het de bedoeling de (IT-technische) actualisatie van de EISSA-B tool uit te voeren. In eerste instantie werd het geactualiseerde ketel/kachelpark, zoals bepaald in Werkpakket 1, in de bestaande EISSA-B applicatie geïmplementeerd. Binnen voorliggend project werd de bestaande EISSA-B applicatie bovendien van een upgrade naar de meest recente software (EISSys v2.0) voorzien. Tot slot werd de bestaande EISSA-B handleiding aangepast/uitgebreid tot handleiding van de geactualiseerde EISSA-B applicatie.

Concreet werden volgende deeltaken uitgevoerd:

- Taak 2.1: Implementatie geactualiseerd ketel/kachelpark
- Taak 2.2: Uitbreiden EISSA-B met extra functionaliteit²
- Taak 2.3: Update van EISSA-B naar EISS v2.0
- Taak 2.4: Documentatie

De beschrijving van de resultaten van Werkpakket 2 is te vinden in HOOFDSTUK 5.

1.2.3. WERKPAKKET 3 - DOORREKENING (GESPREIDE) EMISSIES

In Werkpakket 3 was het de bedoeling de geactualiseerde EISSA-B tool in te zetten om (gespreide) Vlaamse emissies huishoudens ten gevolge van houtstook te berekenen voor de gewenste zichtjaren en polluenten. Concreet dienden volgende emissies berekend te worden:

- Emissies 1990-2019
- Geografisch gespreide emissies voor 2010, 2015 en 2019

Deze berekeningen gebeurden finaal door de opdrachtgever zelf. De belangrijkste redenen waarom ze uiteindelijk niet door VITO gebeurden, zijn:

- dat de benodigde invoer m.b.t. verbruiken (Energiebalans) niet tijdig beschikbaar was;
- dat de berekening van emissies door VITO tot (nutteloze) transfer van enorm veel data zou leiden; het is eenvoudiger en efficiënter de berekeningen uit te voeren op de locatie waar de resulterende data gewenst zijn.

De resultaten van de berekeningen worden in dit rapport niet beschreven.

1.2.4. WERKPAKKET 4 - PROJECTMANAGEMENT

Werkpakket 4 was gericht op overleg en communicatie met de opdrachtgever enerzijds en op interne projectcoördinatie anderzijds. Hierop wordt in voorliggend rapport niet verder ingegaan.

² Naast de actualisatie van het Vlaamse ketel/kachelpark werden binnen voorliggend project enkele uitbreidingen van EISSA-B gevraagd. Zo diende de output uitgebreid te worden naar emissies en verbruik per ketel/kacheltype, houttype en leeftijd, en werd gevraagd EISSA-B aan te passen aan de fusiegemeenten. Het implementeren van deze extra functionaliteit werd opgenomen in het werkplan van de Referentietaak Luchtkwaliteitsmodellering 2019. Voor de volledigheid van dit rapport wordt hier een korte beschrijving van de daar uitgevoerde taken toegevoegd.

HOOFDSTUK 2. DEFINIËREN STEEKPROEF EN UITWERKEN ONLINE BEVRAGING (WP1, TAAK 1.1)

2.1. DEFINIËREN STEEKPROEF

Bij het definiëren van de steekproef stond een betrouwbare/representatieve inschatting van het ketel/kachelpark in Vlaanderen centraal. Om dit te bekomen, dienden voldoende enquêteresultaten te worden bekomen. Het was a priori echter moeilijk in te schatten wat ‘voldoende’ zou zijn. Om tot betrouwbare en representatieve resultaten te komen, werd initieel als doel gesteld dat minstens 400 gezinnen met houtverbruik beraagd moesten worden. Deze inschatting was gebaseerd op een berekening via SurveyMonkey³. Zowel bij de opdrachtgever, inclusief stuurgroep (VMM, dOMG, Agoria), als bij de opdrachtnemer (VITO) was het aanvoelen echter dat het noodzakelijk was om méér respondenten te bevragen en aldus de representativiteit te verhogen. Zo gaf Agoria (Patrick Van den Bossche) ondermeer de opmerking: *We veronderstellen dat het de bedoeling is om de enquête ook online te verspreiden. Dit moet het volgens ons mogelijk maken om meer mensen te bevragen en aldus de representativiteit te verhogen. Dit is zeker belangrijk om een correctere inschatting te hebben van de verschillende types kachels. De vorige studie gaf procentueel veel te veel speksteenkachels, hetgeen toch wel vragen deed rijzen. Daarom denken we dat er toch minstens 1.000 personen met een kachel moeten deelnemen om de foutenmarge toch te doen dalen.*

VITO deed in navolging van de tijdens de startvergadering gevoerde discussie hieromtrent verdere navraag naar in hoeverre het **nodig/mogelijk** zou zijn om het aantal respondenten uit te breiden. Concreet werd de vraag voorgelegd aan IPSOS, het externe marketingbureau dat aangesteld werd om de enquête uit te voeren.

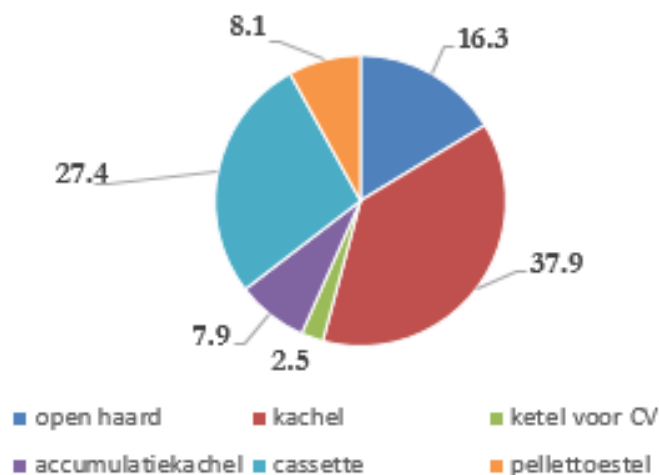
Onder ‘**Nodig**’ verstanden we ‘*Hoeveel respondenten zijn nodig om representatieve/betrouwbare resultaten te bekomen, en dit voor ieder type ketel/kachel?*’. Uitkomst van het overleg, i.e., antwoord IPSOS: er dient onderscheid gemaakt te worden tussen **representatief** en **betrouwbaar**.

- Indien de steekproef **representatief** dient te zijn voor ieder installatietype (dus ook voor de types met een erg lage penetratiegraad), dan moet ‘type ketel/kachel’ aan de representativiteitscriteria van de enquête toegevoegd worden. Dit is echter niet mogelijk, aangezien type ketel/kachel net datgene is wat beraagd wordt en de steekproef dus niet a priori representatief naar type ketel/kachel getrokken kan worden. Bovendien zou het leiden tot een onrealistisch aantal respondenten dat beraagd zou moeten worden (net zoals ‘representatief per gemeente’ een onhaalbare kaart is). De representativiteit van de steekproef voor Vlaanderen wordt gegarandeerd door voor andere parameters het representativiteitscriterium te hanteren, nl. Leeftijd, Geslacht, Sociale klasse, Provincie, Urbanisatie, en Type Woning, in de hoop zo tot een steekproef te komen die ook voor ‘type kachel’ representatief is, zie ook HOOFDSTUK 3.

³ Via SurveyMonkey (<https://nl.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>) berekenden we hoe groot de steekproef zou moeten zijn om statistisch betrouwbaar en dus representatief te zijn. Hiervoor namen we aan dat er in Vlaanderen 6,5 miljoen mensen leven, waarvan er ongeveer 20% hout stoken; of nog dat er 1,3 miljoen Vlaamse ‘houtstokers’ zijn. Bovendien wensten we dat de steekproef de totale populatie correct zou representeren met een betrouwbaarheid van 95% en dat de maximale afwijking tussen de resultaten van de enquête en deze bij bevraging van de volledige populatie 5% zou bedragen. Op basis van deze aannames en eisen, moeten (volgens SurveyMonkey) minimaal 385 Vlaamse ‘houtstokers’ beraagd worden.

- Representativiteit is echter slechts één kant van het verhaal. Minstens even belangrijk is de **betrouwbaarheid**, wat samenhangt met het aantal respondenten. Er werd door IPSOS aangeraden in te zetten op een hoger aantal respondenten, dit teneinde tot zo *betrouwbaar* mogelijke resultaten te komen en dit per type installatie. Voor 'betrouwbaar' wordt daarbij typisch '75 respondenten' als minimum gehanteerd (dixit IPSOS). Bijgevolg is het aangeraden te streven naar minstens 75 respondenten per type installatie.

Op basis van de meest recente informatie (ons bekend) m.b.t. penetratiegraden van verschillende installatietypes (ref. aantallen uit de enquête van CurieuzeNeuzen, zie Figuur 1 – VERTROUWELIJK!), werd nagegaan hoeveel respondenten bevroegd zouden moeten worden om (o.b.v. de minimum 75-grens) voor ieder type installatie tot betrouwbare resultaten te komen.



Figuur 1: Gebruik van verwarmingstoestellen op hout, som van alle toestellen (n = 3246), waarbij de antwoorden van het eerste, tweede en derde toestel samengenomen werden (bron: Analyse enquête-resultaten CurieuzeNeuzen, VMM)

Een snelle berekening o.b.v. de penetratiegraden uit Figuur 1, levert de cijfers uit Tabel 1 op, waarbij de rode cijfers onder de 75-grens liggen. Hierbij moet opgemerkt worden dat er geen onderscheid gemaakt werd tussen kachels en ketels op pellets. Deze afzonderlijke types (waarvoor wij betrouwbare info zouden willen bekomen) hebben m.a.w. een penetratiegraad lager dan 8%!

Tabel 1: Aantal te bevragen respondenten (effectieve houtstokers) om tot betrouwbare resultaten te komen, berekend o.b.v. penetratiegraden beschikbaar uit de analyse van de CurieuzeNeuzen enquête

installatietype	%	n=600	n=800	n=1000
kachels	38%	228	304	380
cassettes	27%	162	216	270
open haarden	16%	96	128	160
pelletkachels en -ketels	8%	48	64	80
accumulatiekachels	8%	48	64	80
ketels voor CV	2.5%	15	20	25

Onder 'Mogelijk' verstanden we 'Wat is binnen voorliggende studie mogelijk in termen van budget en praktische haalbaarheid?'. De uitkomst van het VITO-IPSOS overleg kan als volgt samengevat worden:

- Budget**
 VITO vroeg bij IPSOS offertes op voor n=400; n=600; n=800 en n=1000, met n=het aantal effectieve houtstokers. Op basis van de ontvangen offertes, in combinatie met bovenstaande tabel, werd (door VITO) geopteerd om voor n=800 te kiezen, wegens n=1000 budgettair onhaalbaar.
- Praktische haalbaarheid**
 Bij online bevragingen wordt gebruik gemaakt van bestaande panels. Uit analyse van de beschikbare panels (zowel IPSOS-panel als panels van andere bureaus waarmee IPSOS soms samenwerkt), bleek dat n=800, met n=het aantal effectieve houtstokers, praktisch niet haalbaar is. Noch het IPSOS panel, noch overige panels, noch de combinatie van verschillende panels (wat overigens tot een duurdere prijs per respondent zou leiden) laten toe om het aantal respondenten/effectieve houtstokers boven n=600 op te drijven.

Ondanks de VITO-keuze voor n=800 o.b.v. 'gulden middenweg principe' (budgettair haalbaar versus betrouwbare resultaten per installatietype) werden we omwille van praktische haalbaarheid genoodzaakt het aantal respondenten, gelijk aan het aantal effectieve houtstokers, te beperken tot n=600.

2.2. UITWERKEN ONLINE BEVRAGING

De effectieve vragenlijst werd uitgewerkt in nauwe samenwerking tussen de opdrachtgever, de stuurgroep en VITO.

In eerste instantie stelde VITO een vragenlijst op die enerzijds gebaseerd was op de enquête die uitgevoerd werd in het kader van de WoET-studie (2011) en anderzijds op een (Franstalige) enquête die opgesteld en uitgevoerd werd door ADEME in Frankrijk. Concreet werd vertrokken van de enquête die i.h.k.v. de WoET studie (2011) werd afgenomen. Uit die enquête werden de (voor dit project) irrelevante vragen verwijderd, werden een aantal vragen aangepast aan de huidige context, en werd verder aangevuld met vragen uit de Franse enquête. Ook extra vragen die ons tijdens de voorbereidende vergaderingen werden ingefluisterd, werden opgenomen. Dit leidde tot een **draft enquête** die op 03/04/2019 verdeeld werd onder alle stuurgroepleden.

Op basis van de ontvangen feedback van zowel opdrachtgever als stuurgroep, werd de draft enquête herzien. Dit bleek echter een moeilijke evenwichtsoefening. Het was immers geen evidentie om aan alle vragen en suggesties te beantwoorden. Enerzijds omdat sommige suggesties tegenstrijdig waren. Anderzijds, en voornamelijk, omdat er heel wat suggesties tot vragen waren die uitermate interessant zijn, maar waarvan de antwoorden niet gebruikt zouden worden binnen het voorliggende project, of nog, voor de actualisatie van het ketel/kachelpark in EISSA-B. VITO deelde de mening van de stuurgroep dat de gelegenheid (het uitvoeren van een enquête) aangegrepen kon/mocht/moest worden om méér vragen te stellen dan effectief nodig voor voorliggend project (voor het project zelf is 'type installatie', 'leeftijd' en 'verbruik' grof genomen zowat voldoende). Anderzijds wilde VITO zich ook niet verliezen in het bevragen van te veel zaken waar verder niets mee zou gebeuren (binnen en zelfs buiten voorliggend project). De moeilijke evenwichtsoefening leidde desalniettemin tot een **herziene enquête**, die op 22/04/2019 voor een volgende feedback-ronde aan zowel opdrachtgever als stuurgroep werd bezorgd. Naast de herziene enquête werd in diezelfde communicatie ook het document '*Commentaren bij verzamelde feedback op draft enquête*' bezorgd. Dit document bevatte de commentaren van EIL, dOMG en Agoria, gegroepeerd per vraag/opmerking uit de draft enquête voorzien van de VITO feedback erop. Op die manier werd geduid waarom en hoe de draft enquête herwerkt werd tot de herziene enquête.

Tot slot werd de feedback op de herziene enquête verwerkt tot de **finale enquête**, die op 26/04/2019 aan IPSOS bezorgd werd.

Bij IPSOS gebeurden bij het digitaliseren van de door VITO bezorgde finale enquête nog een aantal (technische) aanpassingen, aan de inhoud werd echter niet gesleuteld. De enquête die finaal aan de respondenten werd voorgelegd, is te vinden in bijlage A.

HOOFDSTUK 3. UITVOEREN ENQUÊTE TER BEPALING VAN KETEL/KACHELPARK (WP1, TAAK 1.2)

3.1. METHODOLOGIE STEEKPROEFTREKKING

In Figuur 2 wordt een schematisch overzicht van de methodologie van de steekproeftrekking getoond.

In de periode **van 17 tot 27 mei 2019** werd de door VITO opgestelde enquête ter bepaling van het huidige ketel/kachelpark (zie bijlage A) door het marktonderzoeksbureau 'IPSOS' uitgevoerd. Er werd geopteerd voor **een online bevraging**, waarbij het invullen van de enquête een **10-tal minuten** in beslag nam. **De vooropgestelde steekproefgrootte (totaal aantal effectieve houtstokers) was 600.** Om hiertoe te komen, werd de uitnodiging tot invullen van de enquête naar meer dan 4000 respondenten verstuurd. Finaal gingen 3452 respondenten in op deze uitnodiging. Deze 3452 respondenten werden bevraagd naar geslacht, leeftijd, urbanisatie (o.b.v. postcode woonplaats), sociale klasse (o.b.v. opleiding, tewerkstelling, gezinssamenstelling, inkomen), type woning en provincie. Vervolgens werd hen gevraagd of ze al dan niet hout als brandstof gebruiken voor hetzij hoofdverwarming, hetzij bijverwarming (vb. sfeerverwarming). Indien een respondent aangaf geen hout te stoken, werden geen verdere vragen gesteld. Deze respondenten zijn de zogenaamde 'screenouts' (2711 van de 3452). De overige respondenten (741 van de 3452) zijn effectieve houtstokers en behoren tot onze doelgroep. Aan hen werd een uitgebreide vragenlijst m.b.t. stookgedrag voorgelegd. Een aantal effectieve houtstokers (145 van de 741) nam niet de moeite de uitgebreide vragenlijst volledig in te vullen. De overige respondenten (596 van de 741) zijn de effectieve houtstokers die de enquête volledig invulden en worden in het jargon aangeduid met 'completes'. Deze respondenten bepalen de **steekproefgrootte: 596 effectieve houtstokers**. De steekproef werd representatief getrokken naar type woning, leeftijd, geslacht, sociale klasse, provincie en urbanisatie. Hiertoe was een **weging** noodzakelijk. Dit wordt hieronder verder toegelicht.

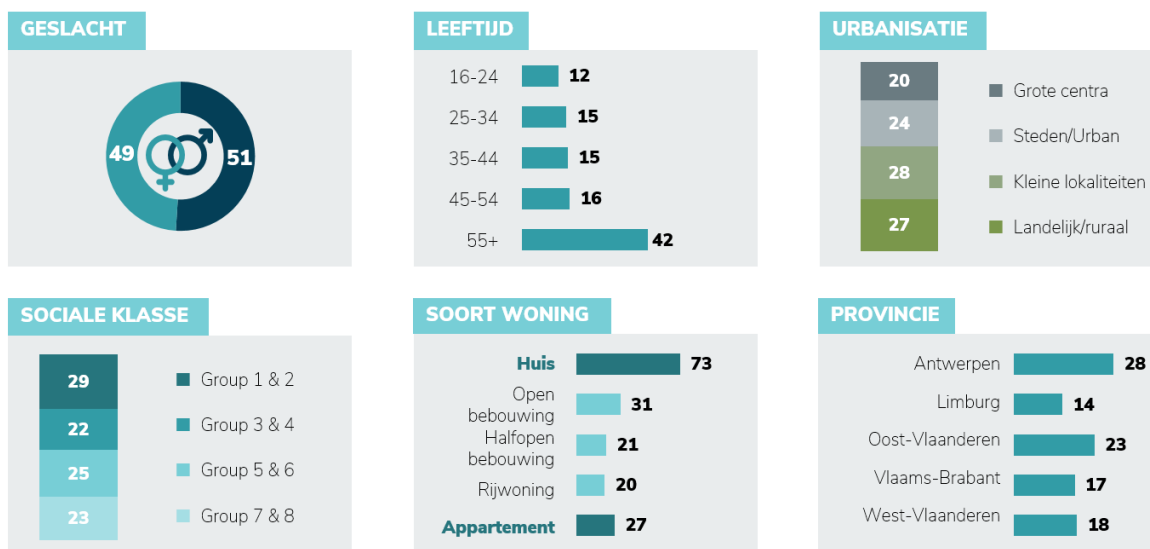


Figuur 2: Schematisch overzicht van de methodologie van de steekproeftrekking

3.2. PROFIEL STEEKPROEF

3.2.1. WEGING 'COMPLETES' + 'SCREENOUTS'

De uitnodiging om aan de enquête deel te nemen, werd overeenkomstig Vlaamse populatiestatistieken naar geslacht, leeftijd, urbanisatie⁴, sociale klasse, soort woning en provincie verstuurd naar meer dan 4000 Vlamingen (uit het IPSOS panel). De keuze voor deze specifieke variabelen gebeurde o.b.v. informatie uit eerdere enquêtes: van deze variabelen is reeds gekend dat ze een impact hebben op het houtstookgedrag. De 3452 respondenten die ingingen op de uitnodiging vertoonden een lichte afwijking t.o.v. deze statistieken. Dit is standaard het geval bij steekproeftrekkingen en is het gevolg van het feit dat niet alle genodigden effectief reageren, waardoor een scheeftrekking ontstaat. Indien bv. voornamelijk oudere mensen zouden ingaan op de uitnodiging, zou deze groep oververtegenwoordigd zijn t.o.v. de Vlaamse populatiestatistiek. Om tot een representatieve steekproef voor Vlaanderen te komen, werden de 3452 respondenten ('completes' + 'screenouts') daarom gewogen: respondenten uit een minder vertegenwoordigde groep (vb. de jongere mensen) kregen een groter gewicht. De Vlaamse populatiestatistieken die voor de weging gebruikt werden, zijn te vinden in Figuur 3.



Figuur 3: Vlaamse populatiestatistieken voor de weging op 'completes' + 'screenouts'

In Figuur 4 wordt de penetratie van de houtstokers in Vlaanderen weergegeven. Deze werd bepaald o.b.v. de antwoorden op onderstaande vraag, die aan alle 3452 respondenten werd voorgelegd.

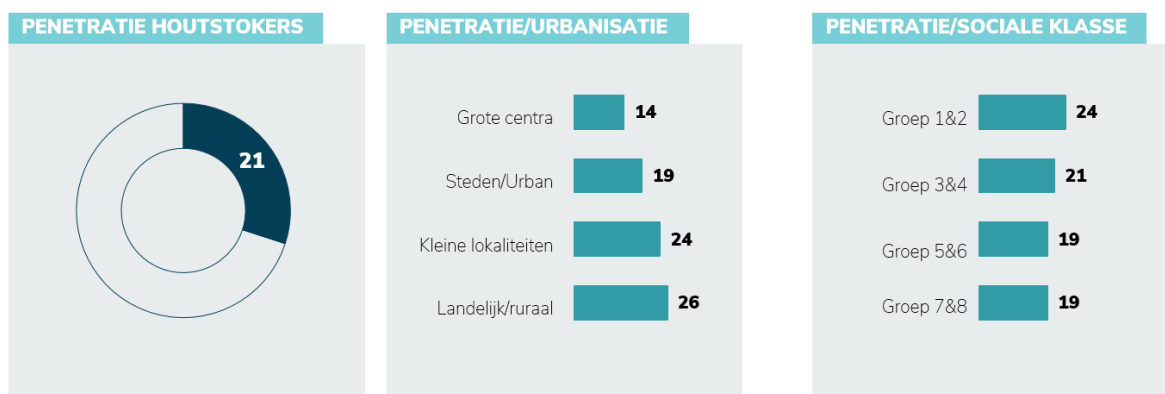
V0. Gebruikt u hout als brandstof, hetzij voor uw hoofdverwarming, hetzij voor bijverwarming (bijvoorbeeld voor de gezelligheid)?

⁴ Urbanisatie is een standaardvariabele bij enquêtering. De indeling tussen grote centra, steden/urban, kleine lokaliteiten en landelijk/ruraal is gebaseerd op postcodes. Onder Vlaamse grote centra vallen enkel Gent en Antwerpen. Onder Vlaamse steden/Urban vallen ondermeer Mechelen, Leuven, Mol, Brugge, ...

Uit het totaal aantal respondenten (3452) en het aantal effectieve houtstokers daarbinnen (741 respondenten die 'ja' aangaven op bovenstaande vraag) volgt dat **21% van de Vlaamse bevolking hout als hoofd- en/of bijverwarming gebruikt**. De foutenmarge hierop bedraagt 1.4%.

O.b.v. de enquêteresultaten kan deze penetratiegraad ook bepaald worden per urbanisatie-klasse en per sociale klasse. Hiertoe werden de resultaten van bovenstaande vraag gecombineerd met resultaten uit de bevraging van de socio-demografische parameters. De resultaten van deze analyse worden eveneens getoond in Figuur 4. De meest opmerkelijke bevindingen:

- Uit de penetratie per urbanisatie-klasse volgt dat houtstook vooral voorkomt in kleine lokaliteiten en landelijk/ruraal gebied (resp. 24% en 26%). In grote centra (Gent en Antwerpen) wordt duidelijk minder op hout gestookt (14%);
- De penetratie per sociale klasse geeft aan dat de hoogste sociale klasse (groep 1&2) hout vaker als brandstof gebruikt (24%) dan de lagere sociale klassen.



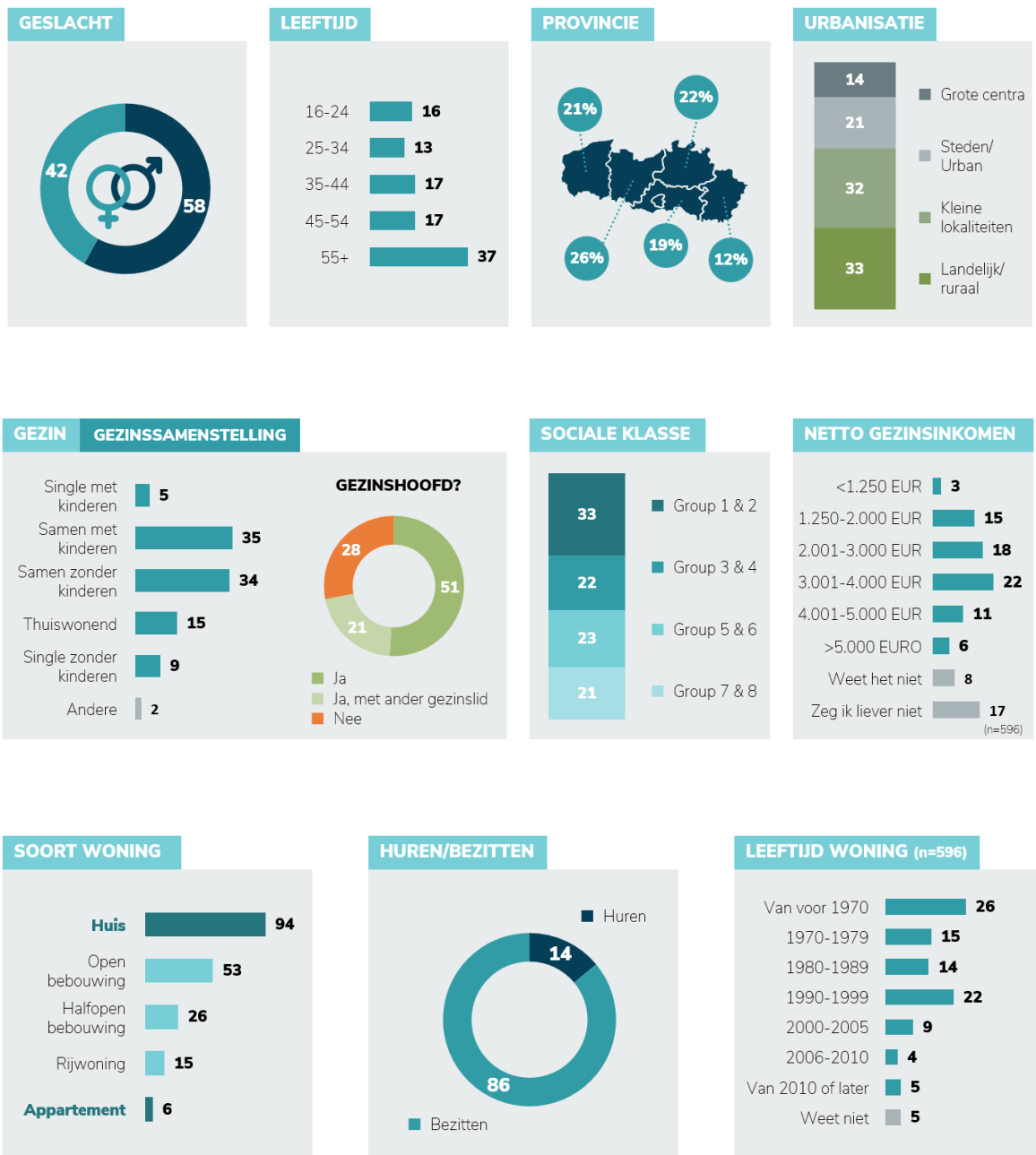
Figuur 4: Penetratie van de houtstokers in Vlaanderen

3.2.2. PROFIEL EFFECTIEVE HOUTSTOKERS

In Figuur 5 wordt het profiel van de steekproef (= de effectieve houtstokers) samengevat. Deze figuur kwam tot stand door de socio-demografische eigenschappen (ref. vragen uit de screener, zie bijlage A) van de respondenten die 'ja' antwoordden op bovenstaande vraag te analyseren.

De cijfers in de verschillende deelfiguren spreken voor zich. Enkele frappante zaken die uit de figuur gehaald kunnen worden, zijn dat:

- [Urbanisatie] de landelijke/rurale houtstokers oververtegenwoordigd zijn t.o.v. de Vlaamse statistieken: 33% versus 27% in Figuur 3;
- [Soort woning] houtstook zich voornamelijk voordoet in huizen (94% versus 6% in appartementen) en binnen de huizen vooral in de open bebouwingen (53%);
- [Huren/Bezitten] houtstokers in de meeste gevallen eigenaar zijn van de woning waarin hout gestookt wordt;
- [Leeftijd woning] de huizen waarin hout gestookt wordt relatief oud zijn;
- ...

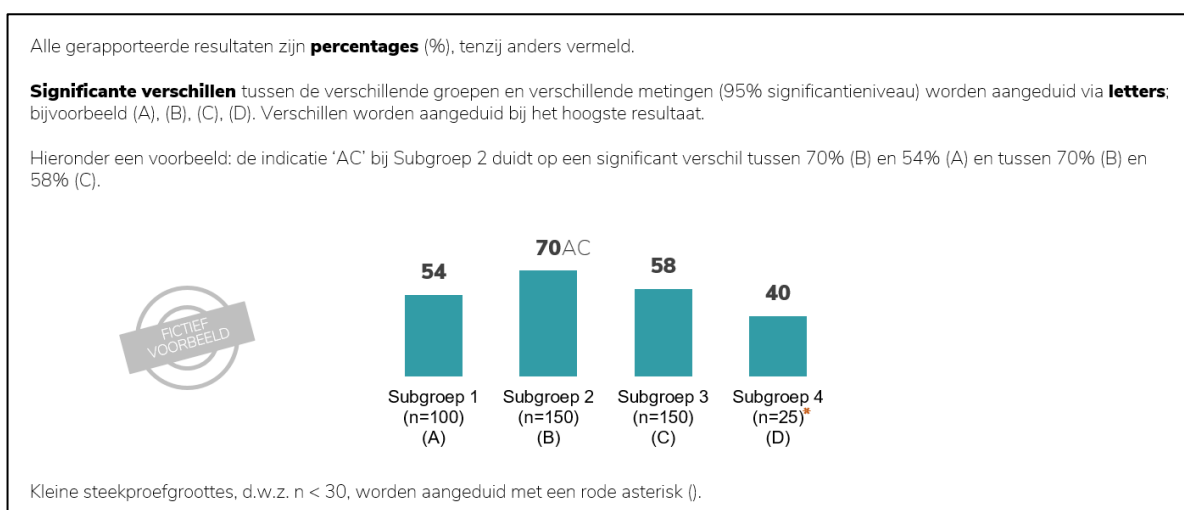


Figuur 5: Profiel van de steekproef

HOOFDSTUK 4. ANALYSE VAN DE ENQUÊTERESULTATEN (WP1, TAAK 1.3)

4.1. INTERPRETATIE VAN GRAFISCHE VOORSTELLING VAN DE ENQUÊTERESULTATEN

Bij wijze van introductie op de eigenlijke enquêteresultaten wordt hieronder uiteengezet hoe de grafische voorstelling van deze enquêteresultaten in voorliggend rapport geïnterpreteerd dient te worden. Algemeen geldt dat de interpretatie gebaseerd moet zijn op de informatie weergegeven in onderstaand kader. Verder dient de figuur-specifieke legende gevolgd te worden.



VITO wenst op te merken **dat alle figuren die in dit hoofdstuk zijn opgenomen, overgenomen werden uit het rapport van IPSOS⁵** (tenzij expliciet anders vermeld). Dit is een belangrijk gegeven daar IPSOS zich voor de analyse van de resultaten gebaseerd heeft op de ruwe data, zoals die werden verzameld, terwijl VITO, voorafgaand aan de analyse en het maken van grafieken, een aantal expert-correcties heeft doorgevoerd op de ruwe data. Zo werden door VITO o.a. 'outliers' gedefinieerd (absurde leeftijden, onrealistische verbruiken, ...) die finaal niet in de enquêteresultaten werden weerhouden (met het oog op actualisatie van EISSA-B). Dit verklaart waarom een op het eerste zicht 'zelfde grafiek' uit dit en volgend hoofdstuk (respectievelijk gemaakt door IPSOS en VITO) verschillende cijfers bevat. Op verschillende plaatsen in de tekst zal de lezer hierop attent gemaakt worden.

⁵ Bij het opstarten van het project werd er van uitgegaan dat IPSOS enkel het veldwerk, zijnde het afnemen van de enquête bij het beoogd aantal respondenten, zou uitvoeren en vervolgens de ruwe enquêteresultaten aan VITO zou bezorgen, die de verdere analyse op zich zou nemen. In de loop van voorliggend project werd echter beslist dat IPSOS, mits een zekere extra kost, eveneens een analyse van de resultaten zou doen. Deze analyse werd door IPSOS samengevat in een rapport (zijnde een Powerpoint presentatie) dat mondeling aan VMM en VITO werd toegelicht door IPSOS. VITO werd gevraagd om als deel van het eindrapport van voorliggende studie het IPSOS rapport in meer detail te beschrijven.

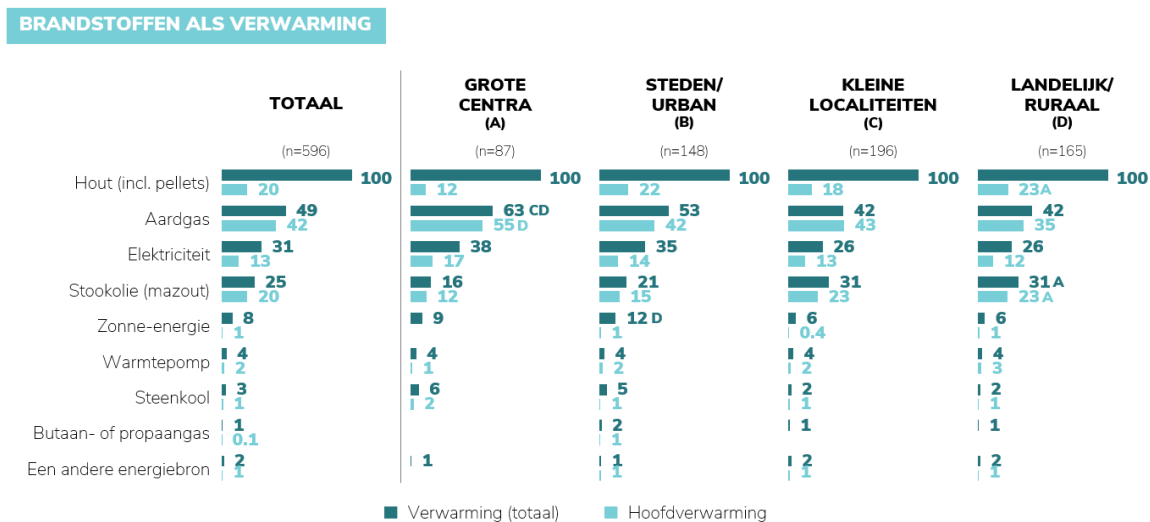
4.2. BRANDSTOFTYPES IN VLAANDEREN

In Figuur 6 wordt een overzicht gegeven van de verschillende brandstoftypes die typisch gebruikt worden, enerzijds voor de totale steekproef (enkel effectieve houtstokers, n=596) en anderzijds opgesplitst naar urbanisatiegraad. Deze figuur werd bepaald o.b.v. de antwoorden op de vragen:

- Q1. Met welke brandstof(fen) of energiebron(nen) verwarmt u uw woning?
- Q2. Welke brandstof/energiebron vormt de hoofdverwarming?

in combinatie met de vraag naar woonplaats uit de screener.

De donkere balken in de figuur stemmen overeen met totale verwarming (hoofd- én bijverwarming, Q1), de lichte met hoofdverwarming (Q2). Het aandeel van de houtstokers (inclusief pellets) is per definitie 100% (steekproef = effectieve houtstokers).



Figuur 6: Brandstoftypes die in Vlaanderen gebruikt worden, enerzijds voor de totale steekproef (n=596) en anderzijds opgesplitst naar urbanisatiegraad

Analyse o.b.v. de totale steekproef (linkse kolom):

- Van de houtstokers (hoofd- en bijverwarming) gebruikt 20% hout als hoofdverwarming (hout als antwoord op Q2). Of nog, 80% van de houtstokers gebruikt hout enkel als bijverwarming;
- Van de houtstokers (hoofd- en bijverwarming) gebruikt 49% ook aardgas, 31% ook elektriciteit, 25% ook stookolie, etc. (naast hout ook aardgas/elektriciteit/... als antwoord op Q1);
- Van de houtstokers (hoofd- en bijverwarming) gebruikt 42% aardgas als hoofdverwarming, 13% elektriciteit, 20% stookolie, etc. (aardgas/elektriciteit/... als antwoord op Q2).

Analyse o.b.v. de steekproef uitgesplitst over de verschillende urbanisatiegraden (rechtse kolommen):

- Van de houtstokers (hoofd- en bijverwarming) gebruikt 12% hout als hoofdverwarming in de grote centra, t.o.v. 22%, 18% en 23% in respectievelijk steden/urban, kleine lokaliteiten en landelijk/ruraal; Hierbij is het aandeel van 23% in landelijke gebieden significant verschillend van het aandeel in de grote centra (ref. letter A in kolom D);
- In landelijke gebieden gebruikt 23% van de houtstokers (hoofd- en bijverwarming) stookolie als hoofdverwarming, hetgeen gelijk is aan het aandeel dat hout als hoofdverwarming gebruikt;
- In de grote centra wordt door de houtstokers (hoofd- en bijverwarming) voornamelijk aardgas als hoofdverwarming gebruikt. Het aandeel van 63% is significant hoger dan hetzelfde aandeel in kleine lokaliteiten en landelijk/ruraal (ref. letters CD in kolom A);
- ...

Bovenstaande geldt als indicatie voor hoe de grafiek in Figuur 6 gelezen dient te worden. Uiteraard vallen er uit de grafiek nog andere dan de hierboven opgesomde conclusies te trekken. Overige grafieken in onderstaande paragrafen kunnen op dezelfde manier gelezen en geïnterpreteerd worden.

4.3. TYPE INSTALLATIES & SPECIFICATIES

In Figuur 7 wordt een beeld geschetst van het Vlaamse ketel/kachelpark. De figuur werd bepaald o.b.v. de antwoorden op de vraag:

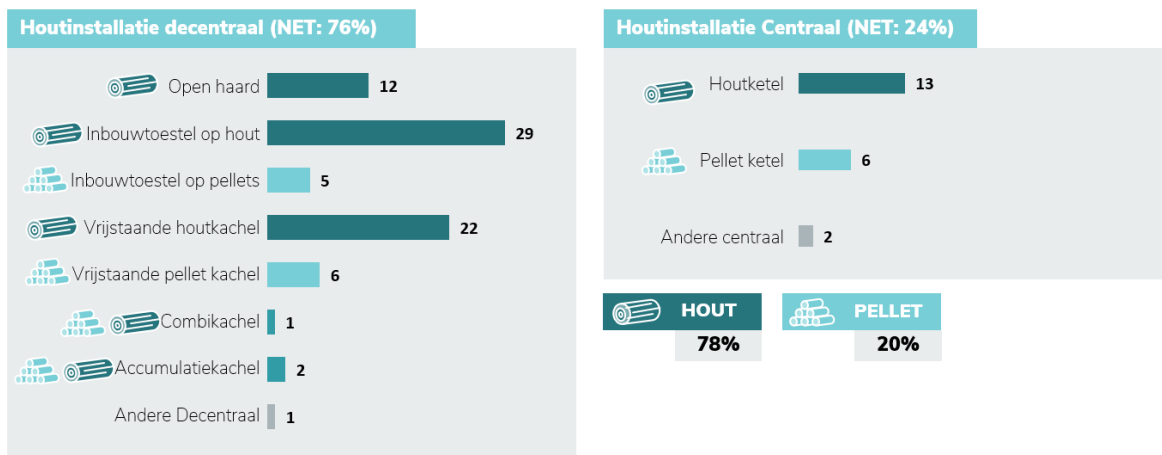
- **Q4a. Welke type(s) van houtinstallatie(s) heeft u?**
- **Q4b. Hoeveel houtinstallaties heeft u per type?**
waarbij voor elk van de in Q4a aangeduide installatietypes een aantal gegeven moest worden.

Bij het bepalen van de aandelen werd rekening gehouden met eventuele meerdere installaties per respondent. Of nog, Figuur 7 werd gemaakt o.b.v. antwoorden op vraag Q4b en aandelen werden bepaald t.o.v. het totaal aantal installaties (hetgeen verschillend is van het totaal aantal respondenten). Dit laatste garandeert dat percentages sommeren tot 100%⁶.

Een aantal conclusies die uit Figuur 7 getrokken kunnen worden:

- Houtinstallaties worden vooral gebruikt als decentrale verwarmingsbron (76%);
- De meest voorkomende installatietypes zijn inbouwtoestellen op hout (29%) en vrijstaande kachels (22%);
- Installaties op hout komen veel vaker voor (78%) dan installaties op pellets (20%). Dit is zowel voor de decentrale als de centrale installaties het geval.

⁶ Merk op: in eerdere (draft) versies van het eindrapport werd Figuur 7 gemaakt op basis van antwoorden op vraag Q4a. Of nog, in eerdere versies werd geen rekening gehouden met het aantal installaties per type dat een bepaalde respondent heeft. Bovendien werden aandelen in eerste instantie t.o.v. aantal respondenten i.p.v. t.o.v. totaal aantal installaties bepaald. Dit gaf aanleiding tot een vertekend beeld. Om tot 'correcte' aandelen per installatietype te komen, werden voor het finale rapport de aantallen per ketel- of kachelttype (bevroegd in Q4b) in rekening gebracht en werden aandelen t.o.v. totaal aantal installaties bepaald.



Figuur 7: Ketel/kachelpark in Vlaanderen

De aandelen van de verschillende installatietypes in het Vlaamse kachelpark (o.b.v. aantallen installaties) zijn relevant voor de actualisatie van EISSA-B. Deze aandelen werden dan ook in detail bestudeerd door VITO. In Tabel 2 worden bovenstaande resultaten (Figuur 7) in tabelvorm weergegeven, en dit samen met effectieve aantallen installaties die bij de bepaling van de aandelen in rekening werden gebracht, en dit zowel o.b.v. ongewogen als o.b.v. gewogen data. Merk op: het gaat hier om aantallen/aandelen zoals die bepaald werden door VITO op de ruwe data, dus vóór het doorvoeren van expert-correcties op de ruwe data. In de bovenste tabel worden de gegevens samengevat per type, onderscheid makend o.b.v. de installatietypes binnen de enquête. In de onderste tabel werden de data geaggregeerd naar de types die in de huidige EISSA-B aanwezig zijn (uitzondering: combikachels). Hiertoe werden een aantal types gesommeerd en werden de categorieën ‘andere decentraal’ en ‘andere centraal’ buiten beschouwing gelaten (hierbij 21 installaties negerend).

In vergelijking met de resultaten uit de CurieuzeNeuzen (CN) enquête (zie Figuur 1) zien we dat

- open haarden nu een aandeel hebben van 12% in vergelijking met 16% uit CN
- cassettes nu een aandeel hebben van 35% in vergelijking met 27% uit CN
- kachels nu een aandeel hebben van 30% in vergelijking met 38% uit CN
- accumulatiekachels nu een aandeel hebben van 2% in vergelijking met 8% uit CN
- ketels nu een aandeel hebben van 20% in vergelijking met 2.5% uit CN

Waarbij opgemerkt moet worden dat de CN enquête de pellettoestellen (kachel + ketel?) als afzonderlijk type heeft beschouwd (8%).

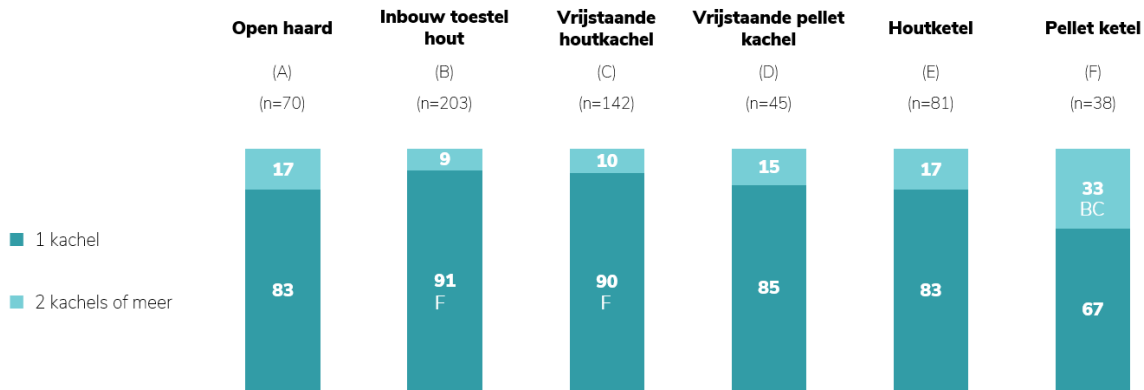
Voor het groot aandeel ketels (20%) doet vragen rijzen. Op basis daarvan werd beslist expert-correcties door te voeren. Dit wordt verder besproken in HOOFDSTUK 5.

Tabel 2: Kachelpark in Vlaanderen o.b.v. aantallen installaties per type en dit zowel o.b.v. ongewogen als gewogen aantallen, waarbij de weging gebeurde op alle 3452 respondenten van de enquête (analyse door VITO)

	# kachels	gewogen # kachels	aandeel o.b.v. # kachels	aandeel o.b.v. gewogen # kachels
open haard	80	87	11%	12%
inbouwtoestel hout	218	205	30%	29%
inbouwtoestel hout	37	37	5%	5%
vrijstaand hout	154	157	22%	22%
vrijstaand pellet	47	46	7%	6%
combi	7	7	1%	1%
accumulatie	17	16	2%	2%
andere decentraal	9	7	1%	1%
houtketel	89	92	12%	13%
pelletketel	45	45	6%	6%
Andere centraal	12	12	2%	2%
totaal	715	710	100%	100%

	# kachels	gewogen # kachels	aandeel o.b.v. # kachels	aandeel o.b.v. gewogen # kachels
open haard	80	87	12%	12%
cassette (inbouwtoestellen hout en pellets)	255	241	37%	35%
kachel (vrijstaand hout en pellets)	201	202	29%	30%
combi	7	7	1%	1%
accumulatie	17	16	2%	2%
ketel (hout- en pelletketel)	134	137	19%	20%
totaal	694	685	100%	100%

Figuur 8 geeft een idee over het aantal installaties per respondent en dit per installatietype. Dit laatste om een beeld te krijgen op de aard van de voorkomende combinaties bij meerdere installatietypes per respondent (merk op dat niet alle installatietypes in de figuur zijn opgenomen, zo ontbreken bijvoorbeeld combi- en accumulatiekachels).



Figuur 8: Aantal installaties per type

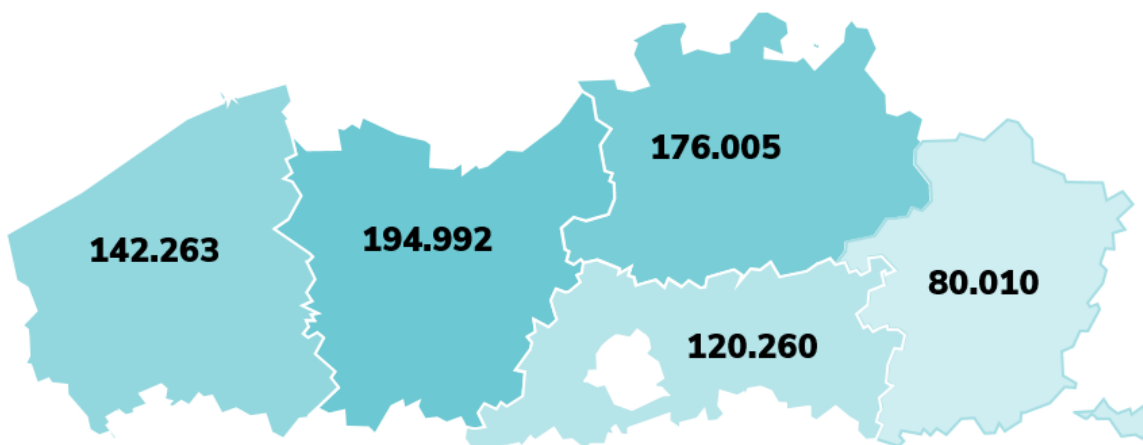
De figuur werd bepaald o.b.v de antwoorden op de vraag:

Q4b.Hoeveel houtinstallaties heeft u per type?

waarbij voor elk van de in Q4a aangeduide installatietypes een aantal gegeven moest worden.

Analyse van Figuur 8 leert dat de meeste houtstokers slechts 1 installatie per type hebben. Eigenaars van een pellet ketel hebben vaker 2 (of meer) houtinstallaties in het huishouden. Algemeen geldt dat de overgrote meerderheid van de Vlamingen slechts één (87%) of twee (10%) installaties heeft.

Figuur 9 geeft weer hoe de houtinstallaties verdeeld zitten over Vlaanderen.



Figuur 9: Verdeling houtinstallaties Vlaanderen

De basis voor de cijfers uit deze figuur vormden:

- het totaal aantal huishoudens in Vlaanderen per provincie (cijfers Statbel 2018, <https://statbel.fgov.be/nl/themas/bevolking/structuur-van-de-bevolking#panel-12>, zie Tabel 3);
- penetratie houtstokers per provincie (uit enquêteresultaten, zie Tabel 3);
- aantal installaties per respondent per provincie (uit enquêteresultaten, zie Tabel 4);

Tabel 3: Penetratiegraad houtstokers voor Vlaanderen en per provincie (Analyse IPSOS)

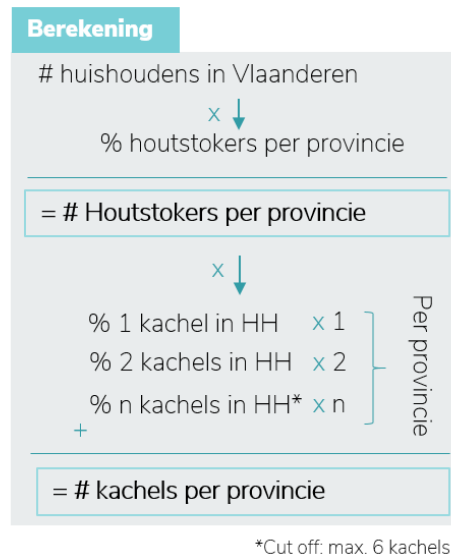
Provincie	Aantal huishoudens	Penetratie houtstokers	Aantal houtstokers
Antwerpen	789529	17%	134220
Limburg	361838	19%	68749
Oost-Vlaanderen	646766	24%	155224
Vlaams-Brabant	471182	23%	108372
West-Vlaanderen	527631	25%	131908
Totaal Vlaanderen	2796946	21%	598473

Tabel 4: Aantal houtinstallaties per respondent (Analyse IPSOS)

Provincie	0	1	2	3	4	5	6	12	Aantal kachels
Antwerpen	0	79	16	2	3	0	1	x	176 005
Limburg	0	90	6	2	2	0	0	0	80 010
Oost-Vlaanderen	0	81	15	3	1	1	0	0	194 992
Vlaams-Brabant	0	93	6	1	0	0	1	0	120 260
West-Vlaanderen	0	92	8	0	0	0	0	0	142 263
Totaal Vlaanderen	0%	86%	11%	1.5%	1.1%	0%	0%	x	713 530

x Respondent met 12 kachels in Antwerpen werd verwijderd aangezien we er vanuit gaan dat dit een overschatting is

De manier waarop het aantal kachels per provincie berekend werd, wordt weergegeven in Figuur 10: uit het totaal aantal huishoudens in Vlaanderen per provincie en de penetratie houtstokers per provincie werd het absolute aantal houtstokers per provincie bepaald (zie Tabel 3). Deze aantallen werden vermenigvuldigd met de fracties aantal installaties per respondent per provincie (zie Tabel 4). Deze manier van berekenen, resulteert in een totaal van 713.530 kachels in Vlaanderen (in 2019). De provincie Limburg telt het minst en de provincie Antwerpen het meeste aantal houtinstallaties.



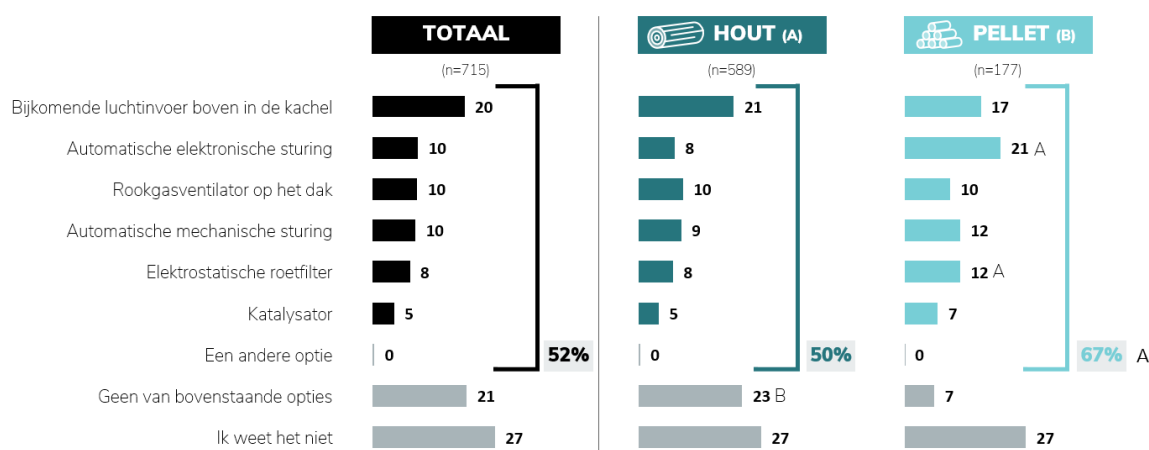
Figuur 10: Berekeningswijze aantal houtinstallaties per provincie

Op de penetratie van houtstokers in Vlaanderen zit een foutenmarge van 1,4%. Projecteren we dit op het totaal aantal houtinstallaties in Vlaanderen, dan bekommen we een ondergrens van 666.343 en een bovengrens van 760.717. houtinstallaties in Vlaanderen.

Figuur 11 geeft een overzicht van de opties tegen vervuilende uitstoot die aanwezig zijn in het Vlaamse ketel/kachelpark, enerzijds voor alle installaties uit de totale steekproef (715 installaties bij 596 houtstokers) en anderzijds opgesplitst naar hout en pellets (merk op dat een aantal installatietypes zowel hout als pellets stoken en deze dus in beide kolommen in rekening gebracht worden). Deze opsplitsing wordt gemaakt omdat de aanwezige opties samenhangen met de gebruikte brandstof (hout vs. pellets). Inderdaad, zo is automatische sturing bijvoorbeeld iets wat vaak standaard aanwezig is op pellet-gebaseerde toestellen, maar niet op houtinstallaties.

Figuur 11 werd bepaald o.b.v de antwoorden op de vraag:

Q5. Welke van volgende opties heeft deze houtinstallatie om de vervuilende uitstoot naar lucht te reduceren?



Figuur 11: Opties tegen vervuilende uitstoot

De opvallendste conclusies zijn dat:

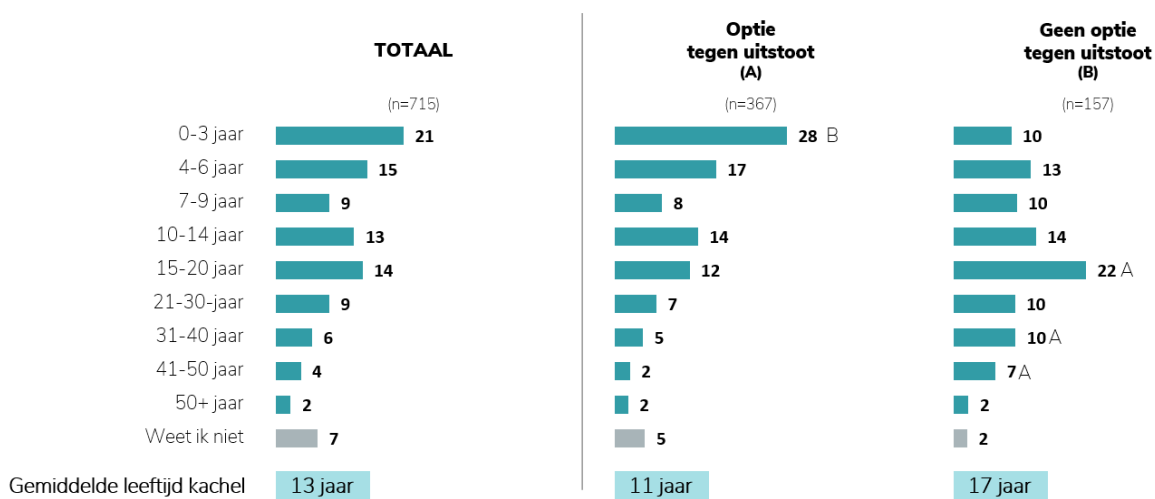
- houtinstallaties op pellets (67%) vaker uitgerust zijn met uitstoot reducerende opties dan de installaties op hout (50%);
- meer dan een kwart van de houtstokers niet weet welke optie aanwezig is op zijn/haar houtinstallatie.

Om een meer realistisch beeld te krijgen van de aanwezige opties tegen vervuilende uitstoot, zou de analyse opnieuw moeten gebeuren zonder de 'Ik weet het niet' antwoorden in rekening te brengen. Aangezien deze vraag irrelevant is voor de eigenlijke actualisatie van EISSA-B, werd deze oefening niet uitgevoerd door VITO.

In Figuur 12 wordt de leeftijdsverdeling van de installaties binnen het Vlaamse ketel/kachelpark getoond, enerzijds voor het totale ketel/kachelpark, anderzijds opgesplitst naar het al dan niet hebben van een optie tegen uitstoot. De figuur werd bepaald o.b.v. de vragen:

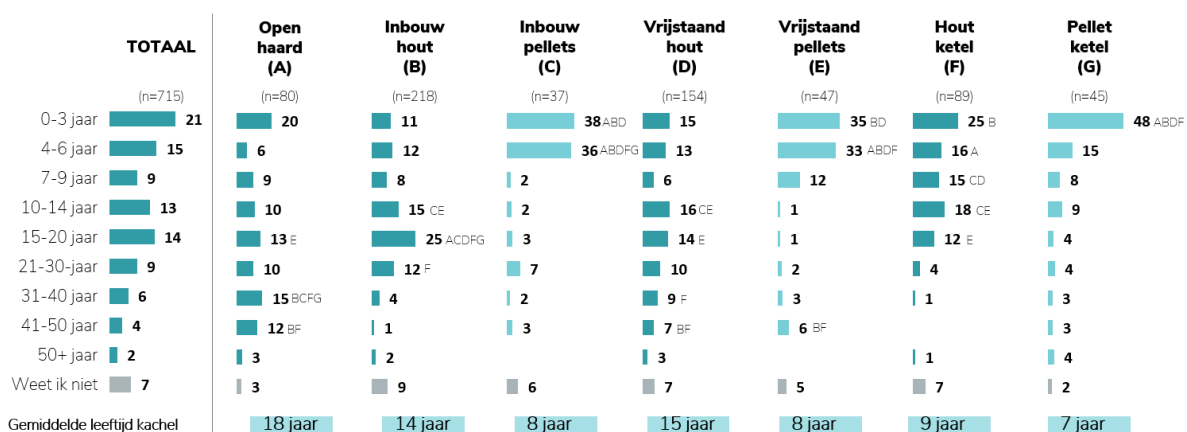
- **Q6. Hoe oud is deze installatie?**
 waarop de respondent een exacte leeftijd (|_ _ | jaar) kon antwoorden of ‘weet niet’ kon selecteren;
- **Bij ‘weet niet’: Q7. In welke van onderstaande periodes werd deze installatie in gebruik genomen?**
 waarna een aantal leeftijds-bins werden opgegeven (zie bijlage A).

Uit de figuur blijkt dat 45% van de installaties in Vlaanderen jonger zijn dan 10 jaar en dat installaties met een optie tegen uitstoot jonger zijn dan installaties zonder optie tegen uitstoot.



Figuur 12: Leeftijd installaties in het ketel/kachelpark

In Figuur 13 wordt de leeftijdsverdeling opgesplitst naar type kachel. Hierin worden de verwachtingen bevestigd: de toestellen op pellets zijn gemiddeld gezien de jongste, de open haarden de oudste.



Figuur 13: Leeftijd kachel per type kachel

De leeftijdscurves van de verschillende installatietypes in het Vlaamse ketel/kachelpark zijn relevant voor de actualisatie van EISSA-B. Deze curves werden dan ook door VITO zelf nogmaals bepaald o.b.v. de enquêteresultaten. Echter, de curves resulterend uit de VITO-analyses wijken af van de resultaten getoond in Figuur 12 en Figuur 13. De reden hierachter is dat VITO correcties uitvoerde op de data alvorens leeftijdsverdelingen te bepalen. Zo werd ondermeer gecorrigeerd voor onrealistische pieken bij 'ronde leeftijden' (5, 10, 15, ...), die het gevolg zijn van het feit dat een respondent als 'exact' antwoord vaker de leeftijden 5, 10, 15, 20, ... vermeldt. Ook voor het relatief groot aantal 'oude' centrale hout- en pelletketels werd gecorrigeerd.

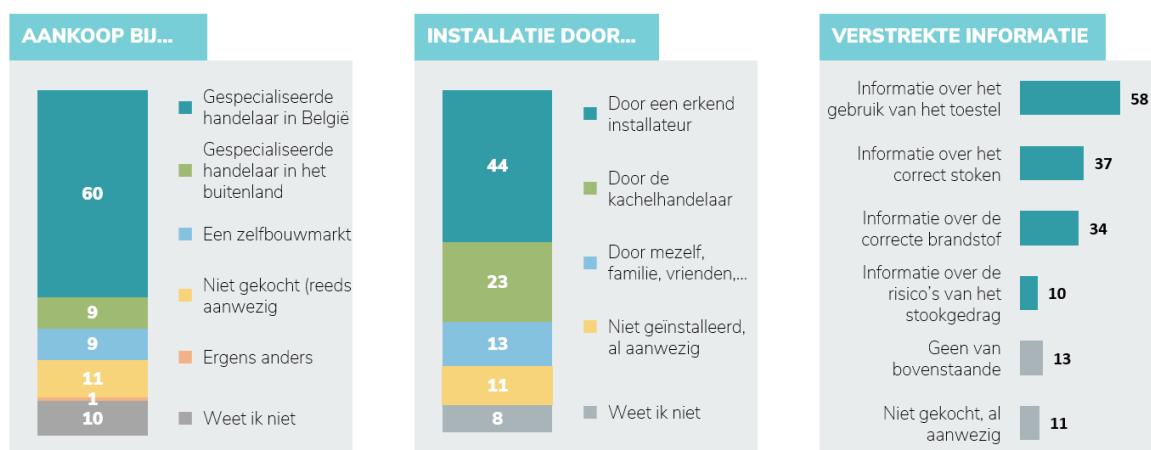
Op de analyse die VITO deed, wordt uitvoerig ingegaan in HOOFDSTUK 5.

In Figuur 14 wordt een overzicht gegeven van de statistieken met betrekking tot plaats van aankoop en installatie. Deze figuur werd bepaald o.b.v. de antwoorden op de vragen:

- **A3. Waar werd deze houtinstallatie gekocht?**
- **A4. Door wie werd deze houtinstallatie geïnstalleerd?**
- **A5. Welke informatie werd gegeven tijdens de aankoop/installatie van deze houtinstallatie?**

De meest opvallende conclusies die uit de figuur getrokken kunnen worden, kunnen als volgt samengevat worden:

- De meeste mensen kopen een houtinstallatie via het standaard kanaal: de gespecialiseerde handelaar, hetzij in België (60%) hetzij in het buitenland (9%);
- Ook de installatie gebeurt via de meest evidente kanalen: het merendeel van de toestellen wordt geïnstalleerd door een erkend installateur (44%) of de kachelhandelaar (23%), samen goed voor 67%;
- De informatie die bij de aankoop/installatie verstrekt wordt, is voornamelijk functioneel en vooral gericht op het gebruik van het toestel. Risico's van stookgedrag op milieu, gezondheid en brand, wordt maar bij 10% van de installaties/verkopen verstrekt.

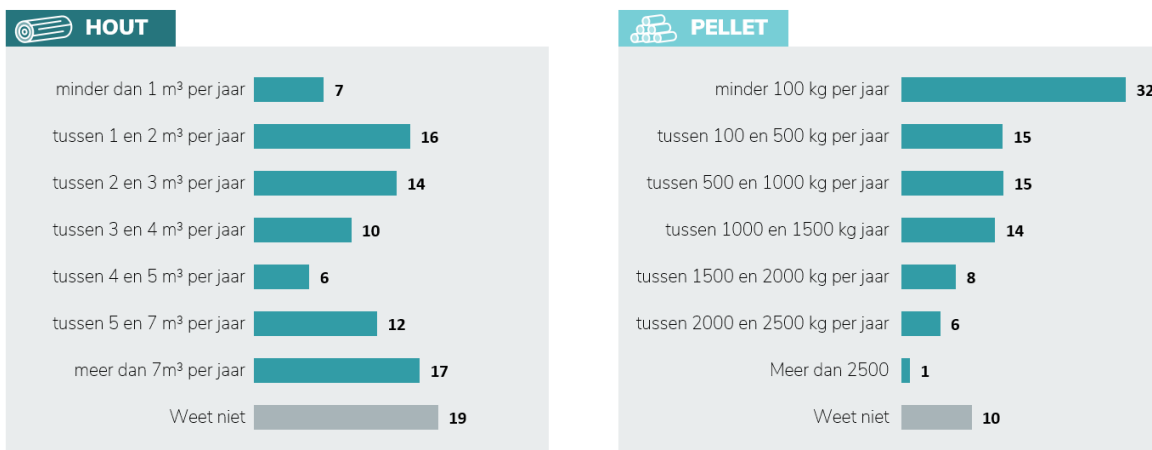


Figuur 14: Aankoop en installatie

4.4. VERBRUIK & STOOKMETHODEN

In Figuur 15 wordt een samenvatting gegeven van het hout- en pelletverbruik in Vlaanderen. De figuur werd bepaald o.b.v. de vragen:

- **Q16. Hoeveel hout verbruikt u per jaar, per installatietype in kubieke meter (m³)?** waarop de respondent een exact verbruik (|_ _ | m³ per jaar) kon antwoorden of 'weet niet' kon selecteren;
- **Bij 'weet niet': Q16a. Hoeveel hout verbruikt u per jaar, per installatietype in kubieke meter (m³)?** waarop de respondent het verbruik kon aangeven door een bepaalde bin te selecteren.
- **Q18. Hoeveel kilogram (kg) pellets verbruikt u per jaar, per installatietype ?** waarop de respondent een exact verbruik (|_ _ | kg per jaar) kon antwoorden of 'weet niet' kon selecteren;
- **Bij 'weet niet': Q18A. Hoeveel kilogram (kg) pellets verbruikt u per jaar, per installatietype?** waarop de respondent het verbruik kon aangeven door een bepaalde bin te selecteren.



Figuur 15: Verbruik hout/pellets per houtinstallatie

Uit Figuur 15 blijkt dat gebruikers van installaties op hout kunnen onderverdeeld worden in 2 soorten verbruikers. De eerste groep verbruikt minder dan 3m³ (37%) op jaarbasis, de tweede groep verbruikt grote hoeveelheden, meer dan 5m³ (29%). Installaties op pellets gebruiken meestal kleinere hoeveelheden.

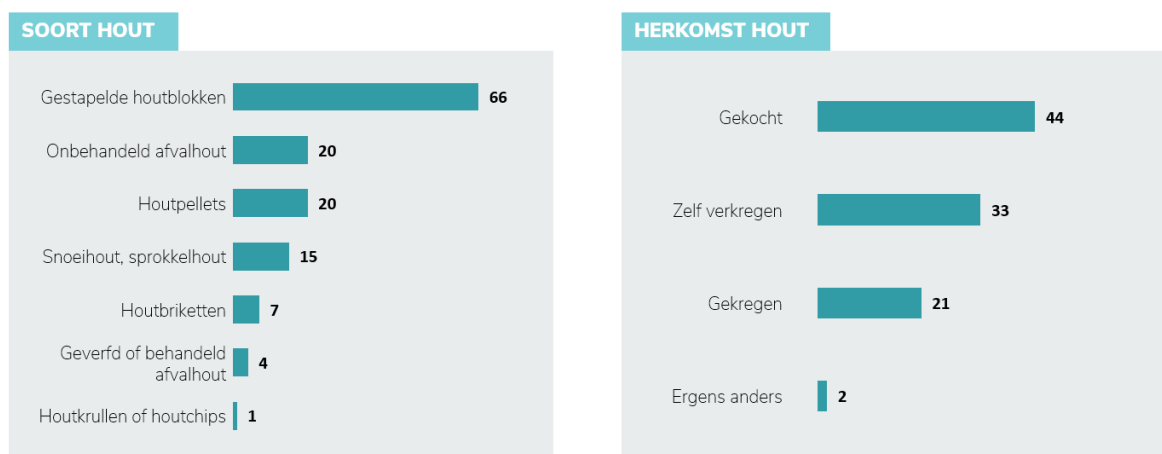
Het houtverbruik (per installatietype, niet geanalyseerd door IPSOS) is cruciaal voor de actualisatie van EISSA-B. De enquêteresultaten m.b.t. het houtverbruik werden dan ook door VITO in detail geanalyseerd. Hierop wordt uitvoerig ingegaan in HOOFDSTUK 5.

In Figuur 16 wordt een overzicht gegeven van de statistieken met betrekking tot het soort hout dat voornamelijk gebruikt wordt en de herkomst ervan. Deze figuur werd bepaald o.b.v. de antwoorden op de vragen:

- **Q11. Welk soort hout gebruikt u meestal?**
- **Q12. Van waar komt dit hout meestal?**

De meest opvallende conclusies die uit de figuur getrokken kunnen worden, kunnen als volgt samengevat worden:

- De meest gebruikte soort hout is gestapelde houtblokken (66%);
- Ook afvalhout wordt nog steeds gestookt: 20% van het gebruikte hout is onbehandeld afvalhout, 4% geverfd of behandeld hout;
- Bij het lage percentage voor ‘geverfd of behandeld afvalhout’ dient echter de kanttekening gemaakt te worden dat men er vaak ten onrechte van uit gaat dat hout onbehandeld is (zo is pallethout vaak geïmpregneerd, maar gaat men ervan uit dat dit onbehandeld hout is) en dat sociaal wenselijk gedrag de respondent beïnvloedt bij het invullen van enquêtes;
- De herkomst van hout is vooral gekocht (44%) of zelf verkregen (33%) (gesprokkeld/van eigen bomen of struiken).

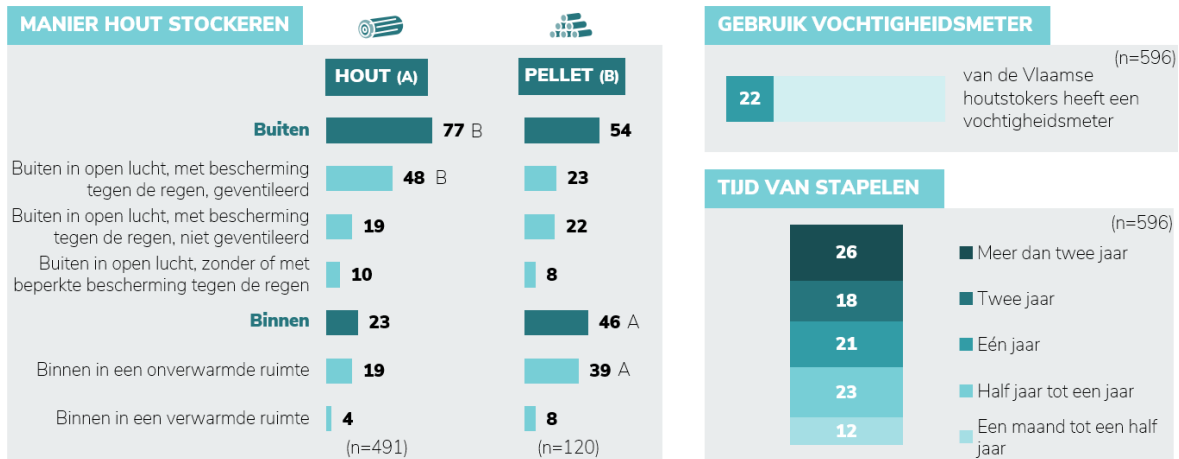


Figuur 16: Verbruik soort hout en herkomst

In Figuur 17 wordt een overzicht gegeven van de statistieken met betrekking tot houtopslag. Deze figuur werd bepaald o.b.v. de antwoorden op de vragen:

- **Q13. Gebruikt u een vochtigheidsmeter?**
- **Q14. Hoe wordt het hout dat u het vaakst gebruikt opgeslagen?**
- **Q15. Hoe lang ligt het hout dat u het vaakst gebruikt meestal gestapeld of opgeslagen, alvorens u het gebruikt?**

Van de 596 respondenten gaf een aantal respondenten aan zowel hout als pellets te stoken. Dit verklaart waarom het aantal houtstokers (n=491) plus het aantal pelletstokers (n=120) groter is dan 596.

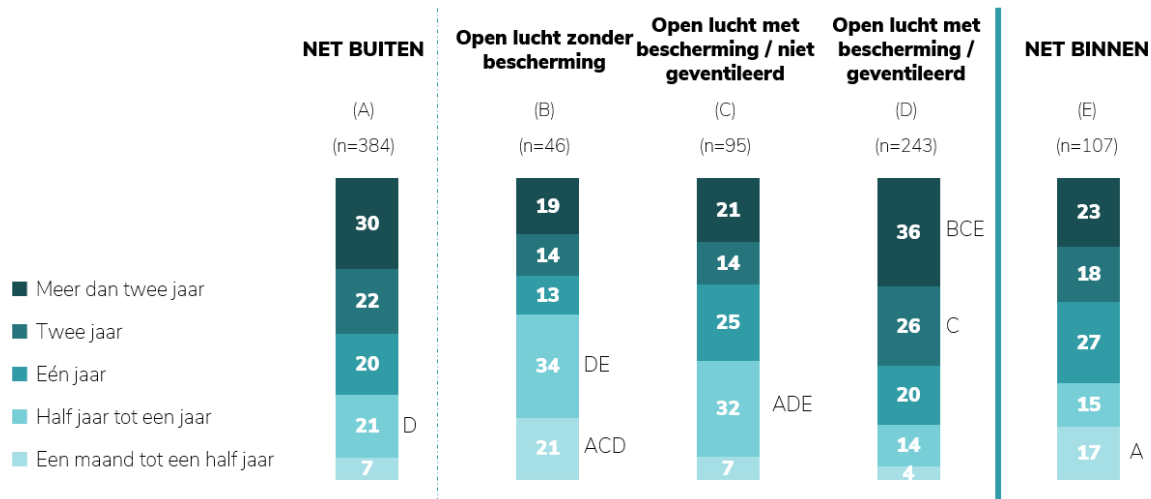


Figuur 17: Opslag hout en pellets

De meest opvallende conclusies die uit de figuur getrokken kunnen worden, kunnen als volgt samengevat worden:

- Hout wordt vooral buiten, in open lucht gestockeerd (77%), beschermd tegen de regen (al dan niet geventileerd) (67%);
- Pellets worden zowel binnen als buiten opgeslagen;
- Een opvallend groot aandeel (22%) van de houtstokers maakt gebruik van een vochtigheidsmeter;
- 44% van de houtstokers stockeert zijn hout/pellets minstens 2 jaar alvorens het te verstoken.

In Figuur 18 wordt de manier van stockeren gecombineerd met de tijdsduur van stockeren. Uit deze figuur kan afgeleid worden dat 'onbeschermd hout in open lucht' sneller gebruikt zal worden, dan hout dat beschermd en geventileerd ligt. Inderdaad, het best buitenshuis gestockeerde hout (open lucht met bescherming tegen regen en geventileerd) wordt duidelijk vaker (36% + 26% = 62%) lang (2 jaar en meer) gestockeerd.



Figuur 18: Manier van stockeren hout en de tijdsduur van stapelen

In Figuur 19 wordt een overzicht gegeven van de statistieken gerelateerd aan de manier waarop houtinstallaties ontstoken worden. Deze figuur werd bepaald o.b.v. de antwoorden op de vragen:

- **A7. Hoe steekt u uw houtinstallatie(s) meestal aan?**
- **A8. Wat gebruikt u als aanmaak middel?**

Conclusies die uit deze figuur getrokken kunnen worden:

- ‘Aanmaakhout onderaan, groot hout bovenaan’ is de meest gebruikte methode om de houtinstallatie (64%) aan te steken;
- Reeds 24% van de respondenten geeft aan top-down aan te steken, dit is bemoedigend maar laat nog veel ruimte voor verbetering via bijvoorbeeld sensibilisering;
- Aanmaakblokjes en aanmaakhout zijn de populairste middelen om deze installaties te ontsteken.



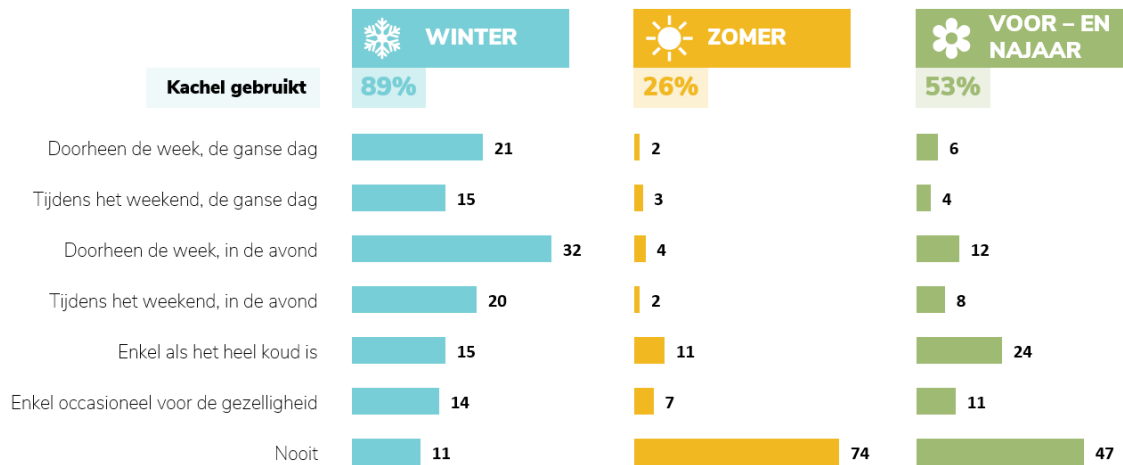
Figuur 19: Manier ontsteken houtinstallatie

Figuur 20 toont een overzicht van de invloed van de seizoenen op het stookgedrag. Deze figuur werd bepaald o.b.v. de antwoorden op de vragen:

- **Q19. Hoe vaak gebruikt u deze installatie:**
 - Tijdens de winter
 - Tijdens de zomer
 - Tijdens het voor-en najaar (lente en herfst)

Volgende informatie is af te leiden uit de figuur:

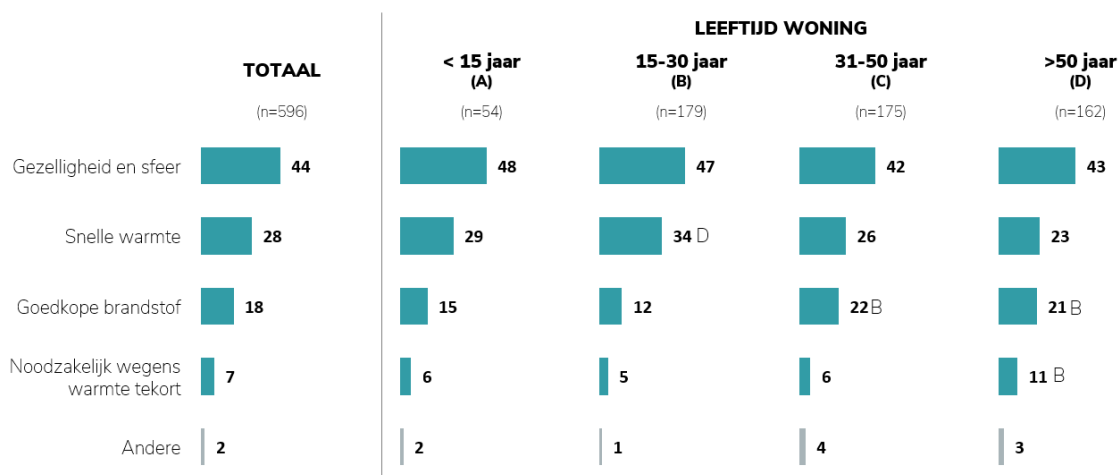
- Zoals verwacht, worden houtinstallaties vooral gebruikt in de winter. Echter, 26% van de respondenten geeft aan de houtinstallatie ook te gebruiken in de zomer. In voor- en najaar loopt het aandeel respondenten dat aangeeft de houtinstallatie te gebruiken op tot 53%.
- In de winter worden houtinstallaties vooral gebruikt in de avond. In het voor- en najaar en in de zomer worden deze gebruikt afhankelijk van de temperatuur.



Figuur 20: Invloed seizoen op stookgedrag

Figuur 21 geeft een beeld van de voornaamste redenen waarom een houtinstallatie gebruikt wordt en dit enerzijds voor de totale steekproef (n=596) en anderzijds opgesplitst naar leeftijd van de woning. Deze figuur werd bepaald o.b.v. de antwoorden op de vragen:

- **A6. Wat is voor u de voornaamste reden voor het gebruik van een houtinstallatie(s)?**
- **A1. Hoe oud is uw woning?**



Figuur 21: Voornaamste reden gebruik houtinstallatie

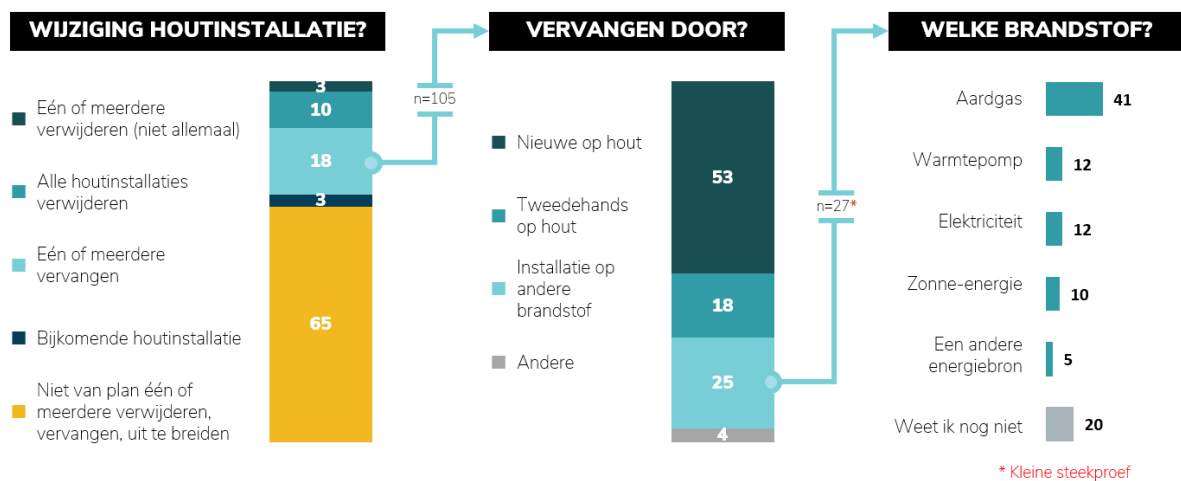
Uit de figuur blijkt dat de voornaamste reden voor het gebruik van de houtinstallatie gezelligheid, sfeer en snelle warmte is, veel meer dan het financiële aspect. 18% wijst wel op financiële aspect (goedkope brandstof), maar in rangorde van de redenen volgt dit toch op ruime afstand. Opvallend is wel dat in oudere woningen (kolom D) het gebruik van een houtinstallatie vaker financieel is ingegeven (letter B bij 'goedkope brandstof' in kolom D wijst op significant verschillend t.o.v. de 12% in kolom B).

4.5. VERVANGING HOUTINSTALLATIE

In deze paragraaf worden de resultaten van de peiling naar vervangingsintenties in de komende 4 jaar samengevat. Bij de analyse dient opgemerkt te worden dat peilen naar intenties leidt tot grotere onzekerheden dan peilen naar een huidige situatie. Interpretatie en/of verder gebruik van de resultaten in onderstaande paragraaf dient met andere woorden met de nodige voorzichtigheid te gebeuren aangezien er grote onzekerheid op de data zit.

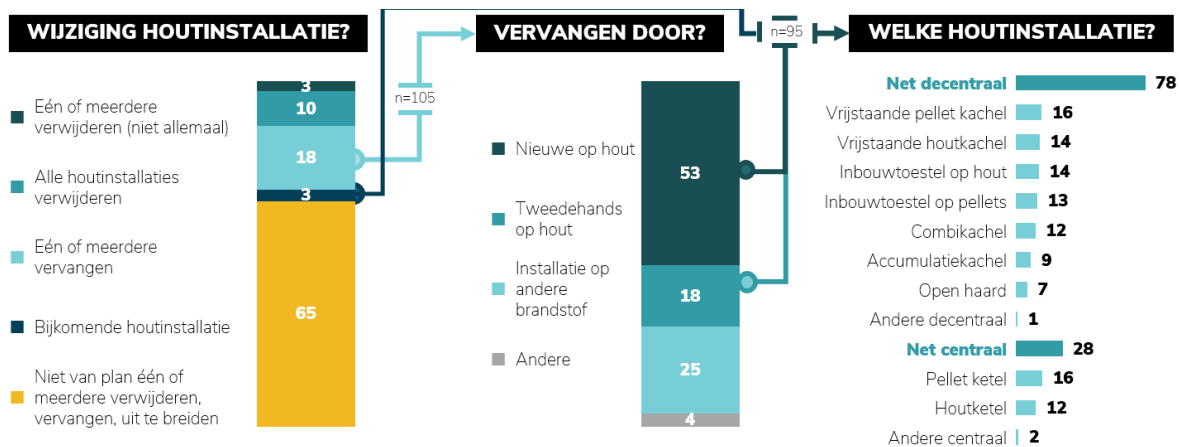
De figuren werden bepaald o.b.v. de antwoorden op de vragen (voor meer details m.b.t. vragen en keuze-opties, zie bijlage A):

- **Q8a/Q8b. Bent u van plan om in de nabije toekomst (i.e. komende 4 jaar) uw / één of meerdere houtinstallatie(s) te wijzigen (vervangen, verwijderen, uitbreiden)?**
- **Q8aa/Q8ba. Door welk toestel bent u van plan uw/één of meerdere huidige houtinstallatie te vervangen?**
- **Q88/Q89. U gaf aan dat u uw huidige houtinstallatie zou vervangen door een installatie op een andere brandstof dan hout. Welke brandstof zou dit zijn?**
- **Q9. Aan welk(e) type(s) nieuwe houtinstallatie(s) denkt u?**



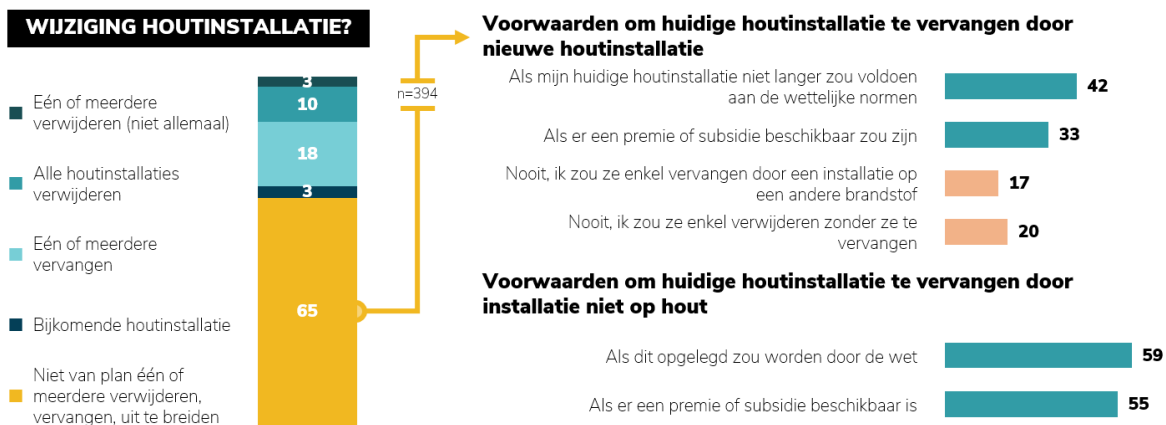
Figuur 22: Wijziging houtinstallatie/vervangen door alternatieve brandstof

Uit Figuur 22 volgt dat 18% van de houtstokers van plan is om in de komende 4 jaar één of meerdere houtinstallatie(s) te vervangen. Daarvan kiest 71% opnieuw voor hout (nieuw + tweedehands). Wanneer men overschakelt op een andere brandstof (25%), is aardgas het meest gekozen alternatief.



Figuur 23: Vervangen houtinstallatie door houtinstallatie

Uit Figuur 23 volgt dat houtstokers die de intentie hebben om een houtinstallatie te vervangen of een bijkomende houtinstallatie te plaatsen, vooral een decentraal systeem zouden kiezen. Vrijstaande kachels en inbouwtoestellen op pellets of hout, zijn de meest gekozen installaties.



Figuur 24: Motivatoren om houtinstallatie te vernieuwen

Uit Figuur 24 blijkt dat een deel van de respondenten die niet de intentie hebben om hun houtinstallatie te wijzigen (verwijderen, vervangen, uitbreiden) tot andere intenties gebracht zou kunnen worden door wettelijke normen, of gestimuleerd zou kunnen worden via premies.

4.6. SAMENVATTING ENQUÊTERESULTATEN

De analyse van de enquête-resultaten door IPSOS werd door IPSOS zelf als volgt samengevat:

- 21% van de Vlaamse huishoudens maakt gebruik van hout als brandstof. Het gebruik van hout is hoger in landelijke gebieden. Hout wordt bijna uitsluitend in huizen gestookt. Vaak zijn dit oudere huizen, die eigendom zijn van de bewoner.
- Hout wordt vooral gestookt als bijverwarming, voor de gezelligheid. Een minderheid van 20% van de houtstokers stookt hout als hoofdverwarming.
- Het totale ketel/kachelpark in Vlaanderen bestaat uit meer dan 700.000 toestellen.
- Het ketel/kachelpark bestaat voornamelijk uit installaties die hout verbranden – installaties die pellets verbranden, komen veel minder vaak voor. Vooral inbouwtoestellen zijn populair.
- Het ketel/kachelpark in Vlaanderen is vrij oud. De gemiddelde leeftijd van een kachel bedraagt 13 jaar. Er zijn grote leeftijdsverschillen tussen verschillende types toestellen, waarbij pellet-gebaseerde toestellen vaak recenter zijn en ook vaker al uitstoot-reducerende opties hebben.
- Houtinstallaties worden meestal aangekocht bij gespecialiseerde handelaars en geïnstalleerd door erkende installateurs. Bij de installatie krijgen gebruikers nauwelijks info over de risico's van stookgedrag.
- Het ketel/kachelpark in Vlaanderen brandt vooral op gestapelde houtblokken, die worden gekocht of zelf worden verkregen. Er zijn gelukkig nauwelijks houtstokers die geveerd of behandeld afvalhout verstoken (al dienen hierbij wel de nodige kanttekeningen gemaakt te worden).
- Het meeste hout wordt buiten bewaard, beschermd tegen regen en geventileerd. 22% van de houtstokers heeft een vochtigheidsmeter.
- Al 24% van de houtstokers stapelt het aanmaakhout bovenaan, cf. de richtlijnen. Minder positief is dat 22% krantenpapier gebruikt als aanmaakmiddel.
- 26% van het ketel/kachelpark wordt ook wel eens in de zomer gebruikt wanneer het koud is.
- 13% van de houtstokers is van plan om tussen nu en 2023 de houtinstallatie te verwijderen. Nog eens 18% is van plan om de houtinstallatie te vervangen, waarbij in meer dan de helft van de gevallen men opnieuw zou kiezen voor een installatie op hout. Open haarden zijn hierbij niet langer populair.

HOOFDSTUK 5. ACTUALISATIE EISSA-B (WP2)

5.1. IMPLEMENTATIE GEACTUALISEERD KETEL/KACHELPARK (WP2, TAAK 2.1)

5.1.1. INLEIDING

In 2017 werd de EISSA-B tool ontwikkeld [Optimalisatie van de berekening en de geografische spreiding van de emissies door de gebouwenverwarming, Veldeman et al., 2017, 2017/RMA/R/1161]. Met deze tool kunnen de Vlaamse emissies gebouwenverwarming voor alle verontreinigende stoffen, sectoren en brandstoffen voor de jaren 1990 t.e.m. het laatste jaar waarvoor houtverbruiken gekend zijn, doorgerekend en geografisch gespreid worden.

Onder 'alle sectoren' worden de sectoren 'Residentieel', 'Tertiair', en 'Land- en Tuinbouw' verstaan, waarbij de sector 'Residentieel' slechts één subsector omvat, nl. 'gebouwenverwarming huishoudens', en de sectoren 'Tertiair', en 'Land- en Tuinbouw' nog verder onderverdeeld zijn in meerdere subsectoren. Zowel de subsector 'gebouwenverwarming huishoudens' als de subsectoren binnen de sectoren 'Tertiair', en 'Land- en Tuinbouw', worden opgedeeld in de subsubsectoren: 'Niet-zelfproducenten', 'Zelfproducenten' en 'WKK'. Een laatste opdeling is die naar brandstof. Deze opdeling gebeurt per subsubsector aangezien de mogelijke brandstoffen afhankelijk zijn van de combinatie 'sector-subsector-subsubsector'. Voor alle combinaties zijn de 'klassieke brandstoffen': Aardgas, Stookolie, Kolen, Propaan/Butaan/LPG, Hout, ... opgenomen in EISSA-B.

In voorliggend project was het de bedoeling tot een zo correct mogelijke inschatting van de emissies van luchtverontreinigende stoffen en broeikasgassen door gebouwenverwarming bij de huishoudens op hout te komen. De studie omvatte m.a.w. een beperkte actualisatie vanuit EISSA-B standpunt: enkel de residentiële sector, subsector 'gebouwenverwarming huishoudens' werd beschouwd. Deze subsector bevat enkel 'niet-zelfproducenten' (geen 'zelfproducenten' en geen 'WKK's') en binnen de niet-zelfproducenten werd enkel de brandstof 'hout' bestudeerd.

Het rekenhart van EISSA-B is voor de combinatie 'Residentieel - Niet-zelfproducenten – Hout' gebaseerd op informatie m.b.t.

- Emissiefactoren
- Energieverbruiken, i.e. houtverbruik
- Invoer ketel/kachelmodel

→ Emissiefactoren

Emissiefactoren werden in 2017, bij ontwikkeling van de EISSA-B tool, samengesteld o.b.v. een samenwerking tussen VMM-EIL, dOMG en VITO: de template voor emissiefactoren, die synchronisatie tussen het detailniveau m.b.t. brandstof- en ketel/kacheltypes enerzijds en emissiefactoren anderzijds garandeert, werd door VITO opgemaakt. Deze template werd volledig ingevuld door VMM-EIL i.s.m. dOMG. Het ingevulde bestand bevat een tabblad per pollutant, waarin voor elke mogelijke combinatie sector-brandstof-installatie een emissiefactor werd bepaald.

In voorliggend project werd **geen actualisatie van de emissiefactoren** uitgevoerd.

→ **Houtverbruik**

Bij ontwikkeling van de EISSA-B tool werd ervoor gekozen om qua verbruik als invoer voor de emissieberekeningen het houtverbruik uit de Energiebalans Vlaanderen te gebruiken. In deze energiebalans schat VITO jaarlijks het Vlaamse houtverbruik door de residentiële sector in voor de historische jaren vanaf gegevensjaar 1990. De Energiebalans wordt gebaseerd op een eerder uitgevoerde Eurostat Enquête (Energy Consumption Survey for Belgian Households, VITO, ICEDD en FOD Economie, 2012). Hierbij wordt, onder andere, rekening gehouden met de urbanisatiegraad en graaddagen.

In voorliggend project werd **geen actualisatie van de Energiebalans Vlaanderen** doorgevoerd. Dit heeft als gevolg dat een eventuele verbetering van het Vlaamse ketel/kachelpark niet weerspiegeld wordt in het houtverbruik. Inderdaad, de evolutie van verbruiken volgens de Energiebalans is enkel gebaseerd op urbanisatiegraad en graaddagen. Indien het kachelpark verbetert, wordt in EISSA-B eenzelfde (niet verbeterd/verminderd) verbruik toegekend aan het verbeterde ketel/kachelpark, waardoor oude/slechte kachels een te groot verbruik krijgen toegewezen (en voor extra emissies zorgen).

Idealiter gaat een actualisatie van het ketel/kachelpark dan ook gepaard met een actualisatie van het houtverbruik. Eenzijdige actualisatie (enkel ketel/kachelpark en niet houtverbruik via actualisatie van Energiebalans) resulteert immers in een scheeftrekking van de ingeschatte emissies. Het is dan ook VITO's aanbeveling om het houtverbruik zo snel mogelijk aan te passen aan het vernieuwde ketel/kachelpark.

→ **Invoer ketel/kachelmodel**

In voorliggend project was het de bedoeling het huidige ketel/kachelpark in kaart te brengen via een online bevraging die peilt naar de situatie in 2019 en op basis daarvan de invoer van EISSA-B voor wat betreft het ketel/kachelmodel te actualiseren. Enerzijds voor 2019, maar ook voor 2011 (basisjaar in huidige EISSA-B) en alle jaren voor 2011, alle jaren tussen 2011 en 2019 én de toekomstjaren (vanaf 2020).

Het ketel/kachelmodel waarvan sprake, is de module in EISSA-B die ervoor zorgt dat de houtverbruiken uit de Energiebalans verdeeld worden over de verschillende ketel/kacheltypes én de verschillende houttypes, zodat vervolgens met de best passende emissiefactor (naast installatietype en houttype ook gelinkt aan de leeftijd van de toestellen) vermenigvuldigd kan worden.

Concreet gebruikt het ketel/kachelmodel binnen EISSA-B één (Excel) invoerbestand. Dit bestand bevat 3 soorten informatie (opgenomen in 3 tabbladen):

- Leeftijdsverdeling(en)
- Aandelen verbruiken per installatietype
- Aandelen verbruiken per brandstoftype, i.e. per hout subtype

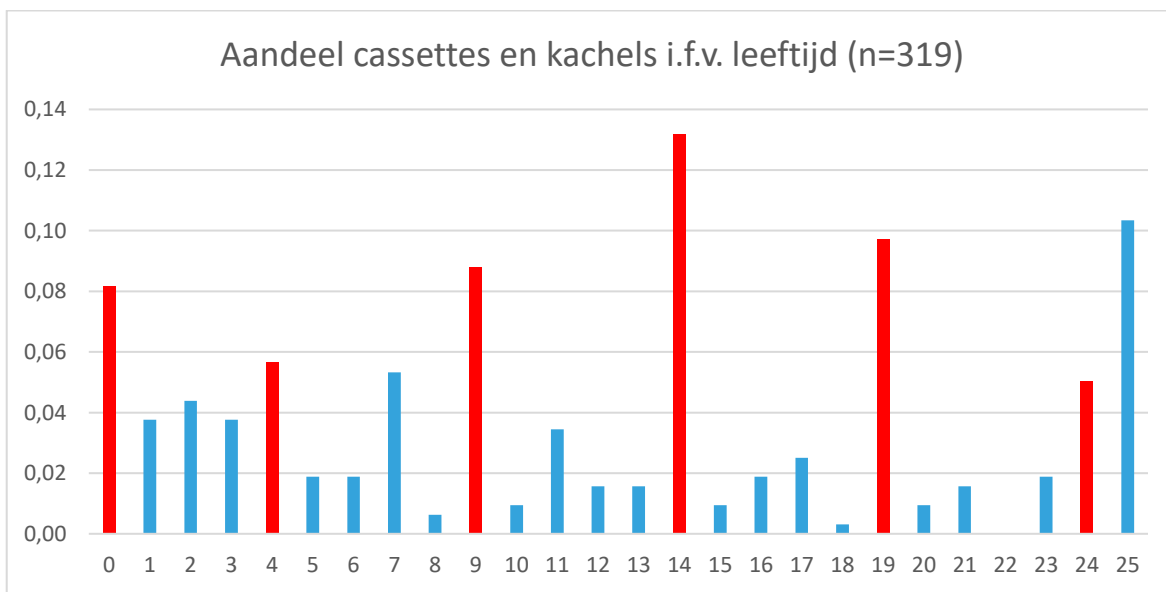
In onderstaande secties wordt voor elk van deze deelbestanden aangegeven hoe ze werden geactualiseerd en welke aannames daarvoor werden gedaan.

5.1.2. LEEFTIJDVERDELINGEN

→ **Leeftijdverdeling in niet-geactualiseerde EISSA-B tool**

In de huidige, niet-geactualiseerde EISSA-B tool wordt slechts één leeftijdscurve gebruikt (voor alle installatietypes waarvoor een leeftijdsafhankelijkheid verondersteld wordt en voor alle zichtjaren), deze wordt getoond in Figuur 25.

Deze leeftijdsverdeling werd gegenereerd o.b.v. resultaten uit de enquête die in 2011 i.h.k.v. de WoET-studie werd uitgevoerd [Emissies door houtverbranding - Sectoren gebouwenverwarming en landbouw, Renders et al., 2011, 2011/TEM/R/158]. Ze is gebaseerd op de leeftijden die opgegeven werden voor cassettes en kachels (en houdt dus geen rekening met leeftijden voor open haarden, accumulatiekachels en ketels), samen goed voor 319 installaties. Bovendien werd geopteerd om geen expert-correcties door te voeren op de ruwe data. De argumentatie hierbij was dat er geen enkele wetenschappelijke basis is om de eventuele correctie te onderbouwen. Deze aanname resulteert in een verdeling waarin niet-realistische pieken waar te nemen zijn, vooral bij 9, 14, 19, ... of nog, 10 jaar oud, 15 jaar oud, 20 jaar oud, Dit is een weerspiegeling van het feit dat respondenten geneigd zijn een 'rond getal' op te geven indien de leeftijd niet exact gekend is. Het grote aandeel bij leeftijd 25 is het gevolg van het feit dat alle installaties ouder dan 25 jaar ook in dit aandeel vervat zitten.



Figuur 25: Leeftijdverdeling in niet geactualiseerde EISSA-B tool

→ **Actualisatie van de leeftijdsverdeling voor 2019**

Voor de actualisatie van deze leeftijdsverdeling werden de data uit de in dit project uitgevoerde enquête, die de situatie van 2019 weerspiegeld, geanalyseerd. Concreet werden de antwoorden op onderstaande vragen in detail verwerkt en bestudeerd:

- **Q6. Hoe oud is deze installatie?**
waarop de respondenten exacte leeftijd (|_ _ | jaar) kon antwoorden of 'weet niet' kon selecteren;
- **Bij 'weet niet': Q7. In welke van onderstaande periodes werd deze installatie in gebruik genomen?**
waarna een aantal leeftijds-bins werden opgegeven (zie bijlage A).

De belangrijkste statistieken m.b.t. respons op bovenstaande vragen kunnen als volgt samengevat worden⁷: van de 715 installaties (vermeld door de 596 respondenten) werd voor 503 installaties een exacte leeftijd opgegeven; voor de 212 overige installaties werd 164 maal een leeftijds-bin aangeduid. Of nog, voor 667 van de 715 installaties is informatie over de leeftijd beschikbaar.

In eerste instantie gebeurde de analyse van deze 667 installaties op de ruwe, niet gecorrigeerde data en dit voor alle kacheltypes bevestigd in de enquête afzonderlijk. Hierbij werd volgende methodologie aangehouden:

- Extractie van de 'Exacte leeftijden' per kacheltipe uit enquête (vb. 6 jaar);
- Extractie van de 'Ingeschatte leeftijden' per kacheltipe uit enquête (vb. '2000-2005');
- Conversie van 'Ingeschatte leeftijden' per kacheltipe naar 'Exacte leeftijd' aan de hand van uniforme verdeling over de volledige leeftijds-bin: zo werd 1 open haard in bin '2000-2005' uitgesmeerd over 0.17 open haarden uit 2000, 0.17 open haarden uit 2001, ..., en 0.17 open haarden uit 2005;
- Sommatie van 'Exacte' en aldus 'Ingeschatte leeftijden'

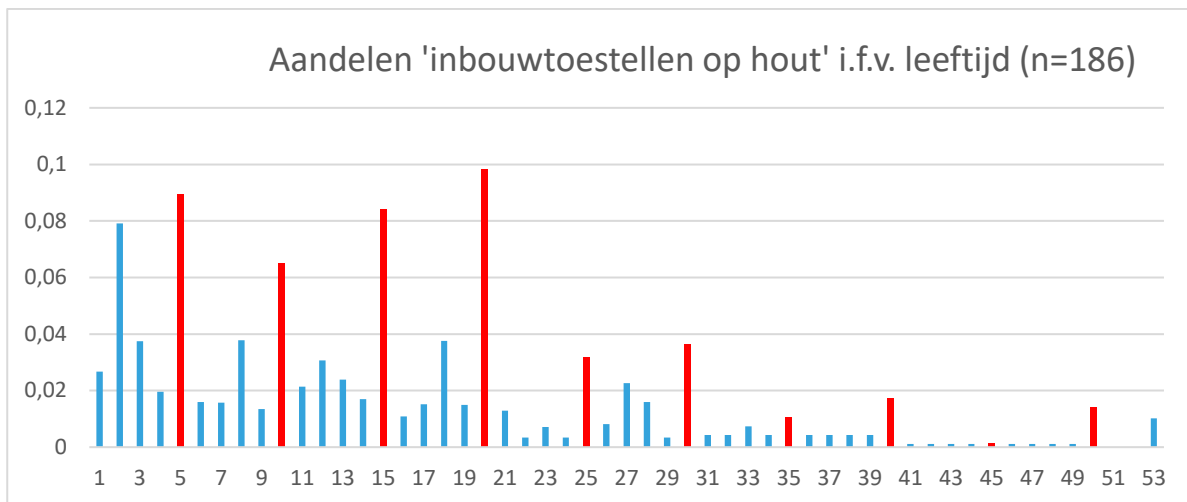
Merk op: respondenten die op vraag Q7 (net als in Q6) het antwoord 'weet niet' aangaven, werden buiten beschouwing gelaten.

Bovenstaande analyse gaf aanleiding tot **een leeftijdsverdeling per installatietype en dit voor de gedetailleerde types zoals in de enquête bevestigd** (en dus voor hout en pellets afzonderlijk).

In Figuur 26 wordt de resulterende leeftijdsverdeling voor installatietype 'inbouwtoestellen op hout' getoond. Merk op dat aandelen en niet aantallen worden uitgezet in functie van de leeftijd. De resulterende leeftijdsverdelingen voor de andere installatietypes zijn terug te vinden in de 'Nota rond leeftijd kachelpark in EISSA-B' (Nele Veldeman, 21/10/2019).

Net als in de huidige WoET-tool (Figuur 25) werden **onrealistische pieken bij de 'ronde jaren'** geconstateerd en dit niet enkel bij de 'inbouwtoestellen op hout'.

⁷ Cijfers gebaseerd op niet gewogen aantallen. Overeenkomstige gewogen cijfers beschikbaar in 'Nota rond leeftijd kachelpark in EISSA-B, Nele Veldeman, 21/10/2019'.



Figuur 26: Leeftijdsverdeling voor installatietype 'inbouwtoestellen op hout'

In tegenstelling tot wat bij de verwerking van de voormalige enquête beslist werd, werd deze keer wél een correctie uitgevoerd. Hiertoe werden verschillende opties in overweging genomen:

- 'Smoothen' obv 2 jaar afwijking (+ en -), dwz 5 jaar oud = 3, 4, 5, 6 of 7 jaar oud;
- 'Smoothen' obv 1 jaar afwijking (+ en -), dwz 5 jaar oud = 4, 5, 6 jaar oud;
- Leeftijdsafhankelijk 'smoothen' (hoe ouder, hoe groter de fout).

Finaal werd gekozen voor de 3^{de} optie, namelijk 'Leeftijdsafhankelijk smoothen'. Het idee achter deze wijze van 'corrigeren' is dat de mate waarin een respondent bij het inschatten van de leeftijd van een installatie naast de reële leeftijd zit, afhangt van de leeftijd van het toestel: hou ouder het toestel, hoe waarschijnlijker dat de afwijking groot is.

Daarom werd in eerste instantie geprobeerd als volgt te corrigeren:

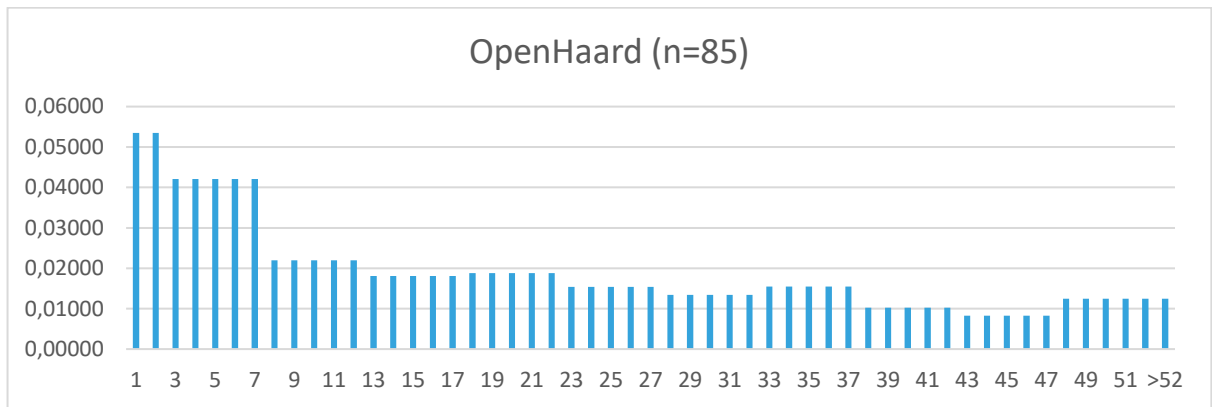
- 1 jaar afwijking bij toestellen van 5 jaar oud
- 2 jaar afwijking bij toestellen van 10 jaar oud
- 3 jaar afwijking bij toestellen van 15 jaar oud
- 5 jaar afwijking bij toestellen van 20 en meer dan 20 jaar oud

Bij deze manier van corrigeren lopen de zichtjaren echter door elkaar. Zo ligt '12 jaar oud' in het interval [10-2, 10+2], maar evengoed in het interval [15-3, 15+3].

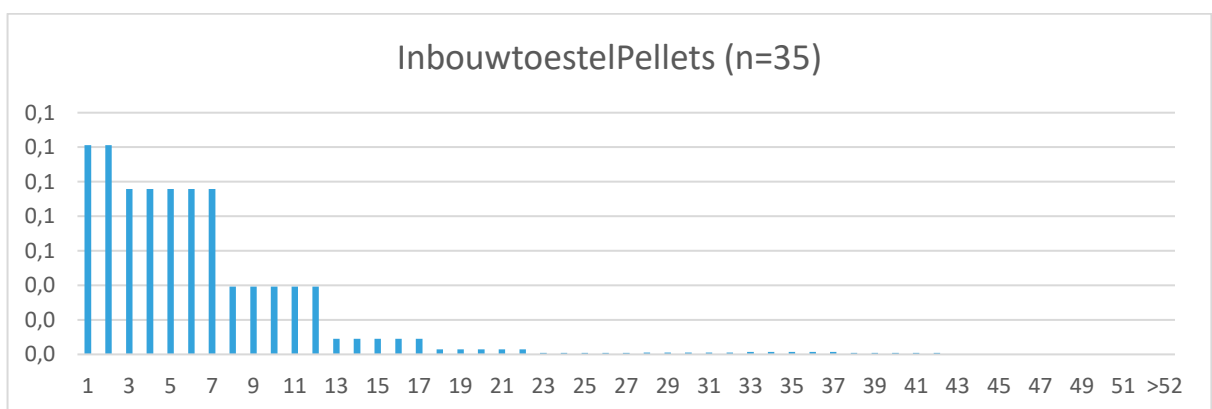
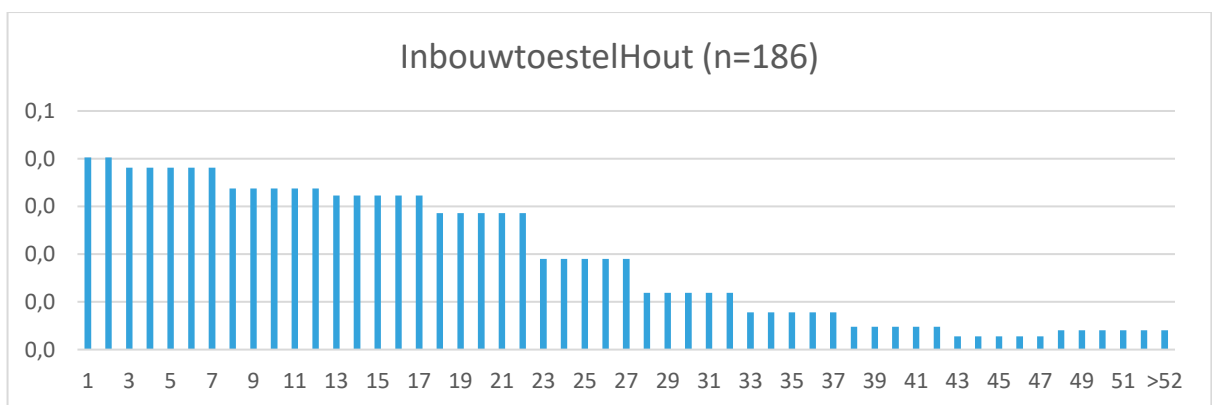
Om deze reden werd overgestapt naar een 3-dubbele 'smoothing', gebaseerd op 2 jaar afwijking:

- In eerste instantie werd een afwijking van 2 jaar toegestaan op de leeftijden 5, 10, 15, 20, ...;
- De bekomen verdelingen werden nogmaals 'gesmooth', eveneens met een toegestane afwijking van 2 jaar, maar ditmaal rond de leeftijden 3, 8, 13, ... ;
- Tot slot werd nogmaals een afwijking van 2 jaar toegestaan op de leeftijden 5, 10, 15,

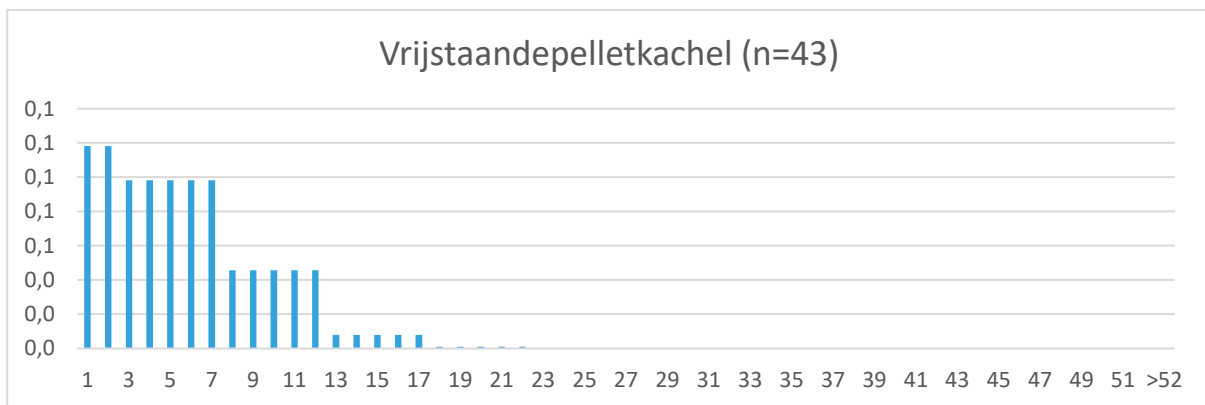
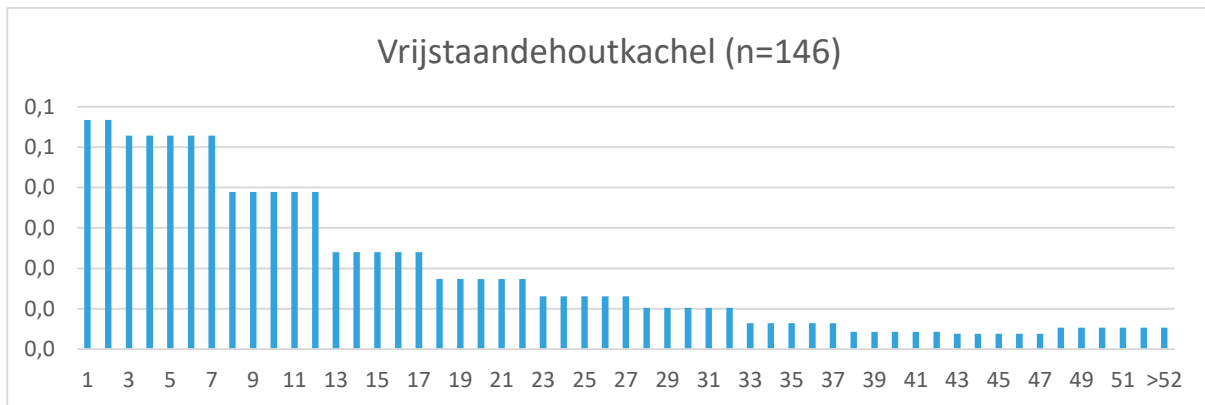
De resulterende leeftijdsverdelingen per installatietype worden getoond in Figuur 27 t.e.m. Figuur 31.



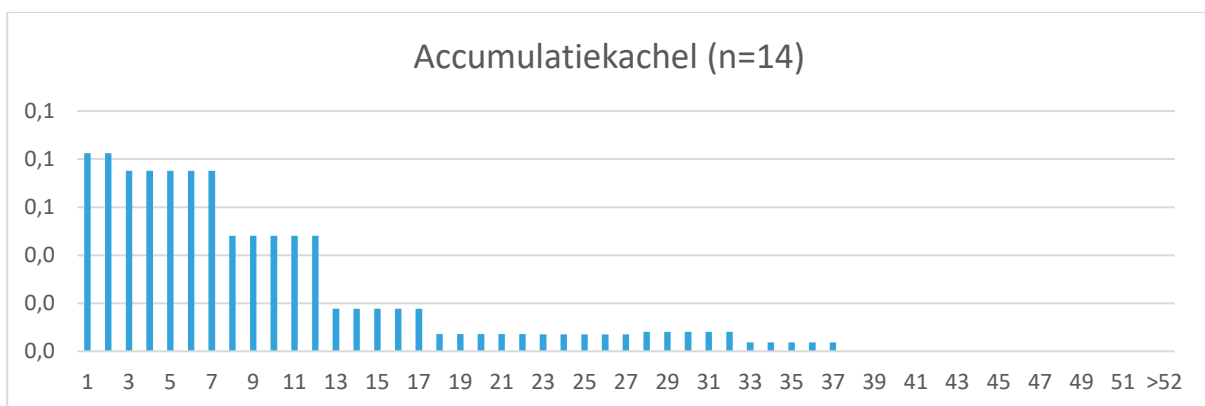
Figuur 27: Leeftijdsverdeling voor open haarden o.b.v. de enquêteresultaten waarop een 3-dubbele 'smoothing' werd toegepast.



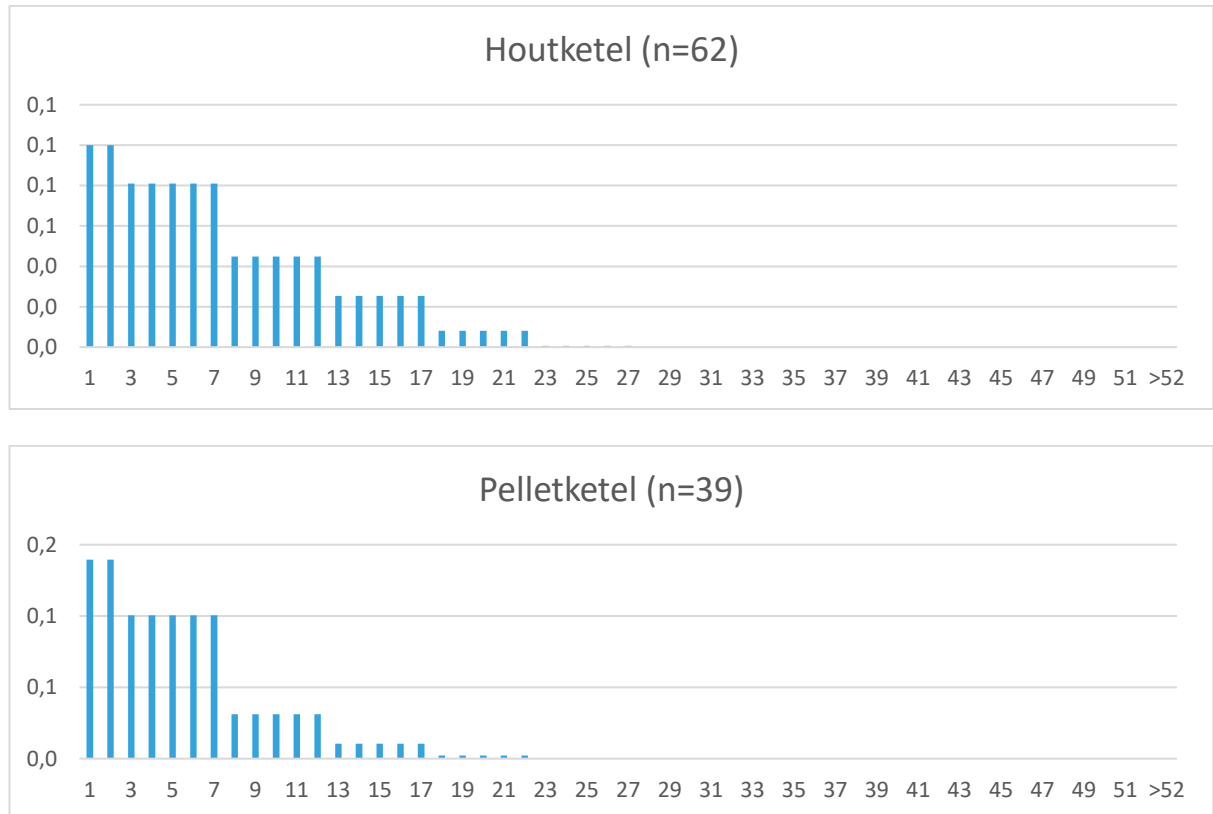
Figuur 28: Leeftijdsverdeling voor inbouwtoestellen op hout enerzijds en pellets anderzijds o.b.v. enquêteresultaten waarop een 3-dubbele 'smoothing' werd toegepast.



Figuur 29: Leeftijdsverdeling voor vrijstaande toestellen op hout enerzijds en pellets anderzijds o.b.v. de enquêteresultaten waarop een 3-dubbele 'smoothing' werd toegepast.



Figuur 30: Leeftijdsverdeling voor accumulatiekachels o.b.v. de enquêteresultaten waarop een 3-dubbele 'smoothing' werd toegepast..



Figuur 31: Leeftijdsverdeling voor (centrale) ketels op hout enerzijds en pellets anderzijds o.b.v. de enquêteresultaten waarop een 3-dubbele 'smoothing' werd toegepast.

Bij de analyse van de uit de enquête bekomen leeftijdsverdelingen voor de verschillende installatietypes, bleek dat er volgens de leeftijdsverdeling **voor hout- en pelletketels onrealistisch veel 'relatief oude' ketels zijn in het Vlaamse ketel/kachelpark**. Zo zou voor houtketels 21% van de installaties ouder zou zijn dan 20 jaar. Bij eerdere studies is gebleken dat het erg moeilijk is om oude (> 20 jaar) Vlaamse houtketels te vinden. Naar alle waarschijnlijkheid is er dan ook een fout geslopen in de enquêteresultaten. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat respondenten de leeftijd voor een bestaande mazoutketel (ook centrale verwarming) hebben opgegeven. Een andere mogelijkheid is dat respondenten eerder een houtkachel (decentraal) i.p.v. een houtketel voor ogen hadden. Uiteraard zijn ook andere mogelijke verklaringen te vinden en allicht ligt een combinatie van verschillende factoren aan de basis. De verklaringen in de richting van 'verkeerd installatietype' (hetzij mazoutketel, hetzij houtkachel) ligt in ieder geval in lijn met de eerdere vaststelling dat het aandeel ketels in het Vlaamse ketel/kachelpark zoals bepaald uit de enquête erg hoog is.

Hoewel er geen duidelijkheid is omtrent de achterliggende redenen werd besloten de leeftijdsverdeling voor houtketels te corrigeren, en dit door alle ketels ouder dan 20 jaar buiten beschouwing te laten. De leeftijdsverdelingen getoond in Figuur 31 houden reeds rekening met deze correctie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..** Het resulterende aandeel voor ketels ouder dan 20 jaar is het gevolg van de 'smoothing' procedure.

Merk op: aangezien het uitgangspunt voor deze correctie is dat de respondent mogelijk een verkeerd type ketel voor ogen had, werden de gegevens voor deze ketels volledig uit de enquête gehouden. Dit heeft uiteraard ook gevolgen voor de aandelen o.b.v. aantallen en de verbruiken (zie verder).

Verdere analyse van de leeftijdsverdelingen voor de verschillende installatietypes bracht aan het licht dat voorzichtig dient omgesprongen te worden met de **leeftijdsverdelingen voor de toestellen op pellets**. Voor elk van de installatietypes waarin onderscheid gemaakt wordt tussen hout en pellets (kachels, cassettes, ketels) is immers te zien dat de leeftijdsverdelingen (anders dan bij de overeenkomstige hout-gebaseerde toestellen) zwaar doorwegen bij jonge leeftijden.

Aangezien de pellet-gebaseerde toestellen pas de laatste jaren erg in trek gekomen zijn, is deze verdeling allicht een goede weergave van de huidige situatie (2019). Echter, ze weerspiegelt de situatie van een niet-gesatureerde markt: er zijn op dit moment nog maar weinig (of geen) pellet-gebaseerde kachels/ketels die hun 'gemiddelde' leeftijd bereikt hebben. De (gecorrigeerde) leeftijdsverdeling bekomen uit de enquête mag daarom niet zomaar gebruikt worden in EISSA-B. Door dat wel te doen, zou EISSA-B er immers vanuit gaan dat een pellet-gebaseerd toestel een erg korte levensduur heeft, terwijl dergelijk toestel in realiteit eerder een levensduur van 15 à 20 jaar heeft.

Er werd daarom besloten om de leeftijdsverdelingen van de toestellen op pellets, zoals bekomen uit de enquête, niet te gebruiken in EISSA-B. Zowel voor toestellen op hout als voor toestellen op pellets wordt de leeftijdsverdeling voor hout-gebaseerde toestellen gebruikt. De 'fout' die hierbij gemaakt wordt voor pellet-gebaseerde toestellen wordt teniet gedaan door het feit dat de emissiefactoren voor pellet-gebaseerde toestellen (meestal) leeftijdsonafhankelijk zijn. Voor de pollutanten waarvoor dat niet het geval was, werden de emissiefactoren bijgesteld, zie verder.

Concreet zullen in EISSA-B, waarbinnen de gedetailleerde installatietypes uit de enquête enkel geaggregeerd voorkomen, volgende aannames gebruikt worden:

- 'Cassettes' in EISSA-B
 - Aggregatie: 'Inbouwtoestellen op hout' + 'Inbouwtoestellen op pellets'
 - Leeftijdsverdeling: leeftijdsverdeling 'Inbouwtoestellen op hout'
- 'Kachels' in EISSA-B
 - Aggregatie: 'Vrijstaande kachels op hout' + 'Vrijstaande kachels op pellets'
 - Leeftijdsverdeling: leeftijdsverdeling 'Vrijstaande kachels op hout'
- 'Ketels' in EISSA-B
 - Aggregatie: 'Ketels op hout' + 'Ketels op pellets'
 - Leeftijdsverdeling: leeftijdsverdeling 'Ketels op hout'

Op termijn, eens de markt van de pellet-gebaseerde toestellen wél gesatureerd is, kan per installatietype beter gewerkt worden met de leeftijdsverdeling die samengesteld wordt uit verdeling voor hout-gebaseerde toestellen enerzijds en pellet-gebaseerde toestellen anderzijds. Of, kan in EISSA-B, alsnog gekozen worden voor het toevoegen van extra installatietypes (i.e. pellet-gebaseerde toestellen als afzonderlijke types definiëren).

Tot slot werd bij de analyse van de uit de enquête bekomen leeftijdsverdelingen voor de verschillende installatietypes vastgesteld dat de **leeftijdsverdeling voor accumulatiekachels gebaseerd werd op een te lage statistiek**. Voor de accumulatiekachels werd dan ook geopteerd om de leeftijdsverdeling voor vrijstaande kachels (op hout) over te nemen.

Het besluit met betrekking tot de leeftijdsverdelingen voor de situatie van 2019 kan als volgt samengevat worden:

- In eerste instantie werden leeftijdsverdelingen per (gedetailleerd) installatietype bepaald uit de enquêteresultaten door gebruik te maken van de 'exacte' en de 'ingeschatte' leeftijden en de 'weet niet'-antwoorden te negeren;
- Vervolgens werden alle bekomen leeftijdsverdelingen 'gesmooth' (a.d.h.v. een 3-dubbele 'smoothing') en dit om te corrigeren voor onrealistisch hoge aandelen voor 'ronde leeftijden';
- In een derde stap werden de installatietypes in EISSA-B gelinkt aan de gedetailleerde installatietypes uit de enquête en werd de meest gepaste leeftijdsverdeling per EISSA-B type geselecteerd. Concreet:
 - Open haarden in EISSA-B:
 - Aggregatie: n.v.t.
 - Leeftijdsverdeling: leeftijdsverdeling'Open haarden'
 - 'Cassettes' in EISSA-B
 - Aggregatie: 'Inbouwtoestellen op hout' + 'Inbouwtoestellen op pellets'
 - Leeftijdsverdeling: leeftijdsverdeling'Inbouwtoestellen op hout'
 - 'Kachels' in EISSA-B
 - Aggregatie: 'Vrijstaande kachels op hout' + 'Vrijstaande kachels op pellets'
 - Leeftijdsverdeling: leeftijdsverdeling'Vrijstaande kachels op hout'
 - 'Accumulatiekachel' in EISSA-B
 - Aggregatie: n.v.t.
 - Leeftijdsverdeling: leeftijdsverdeling'Vrijstaande kachels op hout'
 - 'Ketels' in EISSA-B
 - Aggregatie: 'Ketels op hout' + 'Ketels op pellets'
 - Leeftijdsverdeling: leeftijdsverdeling'Ketels op hout'
- Tot slot werd voor ketels gecorrigeerd voor het te groot aantal ketels met hoge leeftijd door de installaties ouder dan 20 jaar buiten beschouwing te laten.

→ **Actualisatie van de leeftijdsverdeling: jaarafhankelijkheid**

De leeftijdsverdelingen resulterend uit de enquête van 2019 weerspiegelen de situatie voor 2019. In het verleden (2011) werd eveneens een leeftijdsverdeling opgesteld. De vraag stelde zich dan ook of beide methodologieën best gecombineerd konden worden (vb. verdelingen resulterend uit de enquête van 2011 voor alle zichtjaren t.e.m. 2011, verdelingen resulterend uit de enquête van 2019 voor alle zichtjaren vanaf 2019 en een 'op expertise gebaseerde inschatting' voor de tussenliggende jaren).

Finaal werd gekozen om de leeftijdsverdelingen resulterend uit de enquête van 2019 te gebruiken voor alle zichtjaren. De belangrijkste argumentatie hiervoor wordt hieronder gegeven.

- Leeftijdsverdelingen worden opgesteld o.b.v. informatie voor een bepaald zichtjaar (hier 2019), maar dat ze worden wel verondersteld de markt voor alle zichtjaren te weerspiegelen. Een robuuste verdeling, i.e. een verdeling die resulteert uit een bevraging van een gestabiliseerde markt, schuift jaar na jaar op: iedere kachel wordt jaarlijks een jaar ouder, de oudste kachels verdwijnen en er komen jonge kachels bij. Aan de verdeling zelf verandert er niets (gesteld dat er geen specifiek beleid gevoerd zou worden). Zie ook de eerdere discussie omtrent de leeftijdsverdelingen voor pellet-gebaseerde toestellen. Aangezien deze markt momenteel nog niet gestabiliseerd is, zou de leeftijdsverdeling er binnen 5 jaar volledig anders uitzien, vandaar dat ze niet gebruikt mag worden. Het feit dat we enkel robuuste verdelingen gebruiken, impliceert (per definitie) dat deze verdelingen voor alle zichtjaren mogen (moeten, zie onder) toegepast worden;
- Interpoleren van de leeftijdscurve gebaseerd op de enquête van 2011 en die van 2019 is methodologisch niet toegelaten. Inderdaad, indien een leeftijdscurve door de jaren heen zou veranderen, kom je in situaties waarbij een kachel die in 2011 vb. 3 jaar oud is, in 2012 mogelijk 6 jaar oud zou kunnen zijn. Naast het feit dat interpoleren methodologisch niet mag, is het ook niet mogelijk zonder extra aannames, aangezien we na actualisatie met verdelingen per installatietype werken en er slechts 1 verdeling voor 2011 is, namelijk de verdeling gebaseerd op de leeftijden voor kachels en cassettes.

Merk op: de template voor de leeftijdsverdelingen (invoerbestand ketel/kachelmodel EISSA-B, tabblad 'Leeftijdsindeling') was in de niet geactualiseerde EISSA-B jaaronafhankelijk. Ook in de geactualiseerde EISSA-B zal dat zo zijn. Er werden t.o.v. vroeger echter wel extra kolommen aan de template toegevoegd en dit omdat niet langer met één enkele verdeling maar met een verdeling per installatietype gewerkt wordt.

Belangrijk op te merken is dat de huidige aanpak, gebaseerd op het toepassen van leeftijdsverdelingen die resulteren uit een relatief beperkte (aantal respondenten) momentopname (2019) voor alle zichtjaren, zijn beperkingen heeft. Dit wordt geïllustreerd door volgende fictief voorbeeld: stel, in 2019 zeggen we bv. dat 5% van de installaties uit 2010 dateert, 10% uit 2009 en 4% uit 2008. In 2020 zeggen we, door dezelfde leeftijdsverdeling aan te houden, dat 5% uit 2011 dateert, 10% uit 2010 en 4% uit 2009. Plots is het aandeel 2010 dus gestegen en groter geworden dan dat van 2009, hetgeen uiteraard niet realistisch is. Het probleem stelt zich vooral indien 'niet-vloeiende' verdelingen gewerkt wordt: sterk schommelende percentages (5%, 10% en 4% uit het voorbeeld) resulteren in absurde situaties. Dit is dan ook de reden waarom we opteerden voor een '3-dubbele smoothening'.

Noot:

Momenteel wordt (buiten voorliggend project om) gewerkt aan een methode

- die uitgaat van het originele ketel/kachelpark dat de situatie in 2019 beschrijft (i.e. het park uit de enquête)
- die vanuit dat park zowel het historische als het toekomstige park opbouwt
- die resulteert in een jaarafhankelijke leeftijdsverdeling

Het ontwikkelen en implementeren van deze methode zal nog enige tijd (en budget) vragen en valt daarom buiten de scope van voorliggend project. We hopen echter op termijn een betere aanpak te kunnen voorstellen.

→ **Bijstellen emissiefactoren**

Door aan pellet-gebaseerde installaties een leeftijd toe te kennen, uitgaande van de leeftijdsverdeling van hun hout-gebaseerde tegenhanger, worden (ten onrechte) 'oude' pellet-gebaseerde installaties geïntroduceerd. Dit hoeft geen probleem te zijn, zolang de emissiefactoren voor de pellet-gebaseerde toestellen leeftijdsonafhankelijk zijn.

Uit screening van de in EISA-B gebruikte emissiefactoren bleek dat voor de meeste combinaties installatie-type - pollutent effectief het geval te zijn. Echter, voor een aantal installatie-type – pollutent - combinatie werd in de vorige versie van EISSA-B voor oude pellet-gebaseerde installaties (bouwjaar < 2000) een veel hogere emissiefactor gehanteerd. Deze emissiefactor wordt in de praktijk echter nooit gebruikt, omdat dergelijke installaties voor 2000 nog niet bestonden. Het is dan ook geen probleem om deze emissiefactoren te vervangen door de emissiefactoren van de overeenkomstige toestellen die jonger zijn.

Bij de geactualiseerde EISSA-B werd een geactualiseerd invoerbestand voor emissiefactoren opgeleverd. In dit bestand werd ervoor gezorgd dat de emissiefactoren voor alle pollutenten en voor alle installatietypes die pellets gebruiken onafhankelijk zijn van het bouwjaar.

Een voorbeeld van de uitgevoerde aanpassingen wordt hieronder gegeven:

Voor PM₁₀ waren de pellet-emissiefactoren voor ketels en accumulatiekachels vroeger reeds onafhankelijk van het bouwjaar (29 ton/PJ). Hetzelfde gold voor open haarden: 840 ton/PJ, ongeacht het bouwjaar. Voor cassettes en kachels werd de waarde 800 ton/PJ gehanteerd voor installaties met bouwjaar voor 2000 en slechts 31 ton/PJ voor jongere installaties. In het geactualiseerde bestand is de 800 ton/PJ bijgesteld naar 31 ton/PJ.

Merk op: Parallel aan voorliggend onderzoek werd door de opdrachtgever een update van de emissiefactoren uitgevoerd. De door VITO meegeleverde set van emissiefactoren, werd (en zal) dus nooit gebruikt (worden).

5.1.3. AANDELEN VERBRUIKEN

→ Aandelen verbruiken in niet-geactualiseerde EISSA-B tool

In de niet-geactualiseerde EISSA-B tool, werden aandelen in verbruiken per installatietype (tabblad `aandeelInstallatieType`) en aandelen in verbruiken per installatie- en per houttype (tabblad `aandeelBrandstof`) gebruikt. De specifieke aandelen die in de niet-geactualiseerde EISSA-B tool worden gebruikt, werden gegenereerd o.b.v. resultaten uit de enquête die in 2011 i.h.k.v. de WoET-studie werd uitgevoerd [Emissies door houtverbranding - Sectoren gebouwenverwarming en landbouw, Renders et al., 2011, 2011/TEM/R/158]. Hoewel zowel het tabblad 'aandeelInstallatieType' als het tabblad 'aandeelBrandstof' jaarafhankelijk zijn (de aandelen dienen per zichtjaar opgegeven te worden), werd in het verleden geen gebruik gemaakt van jaar tot jaar variaties. Inderdaad, de resultaten bekomen in 2011 werden voor alle zichtjaren gebruikt, of nog, iedere kolom uit de templates werd gevuld met de aandelen voor 2011.

Bij de actualisatie van de tool werd wél jaarafhankelijkheid vooropgesteld:

- voor 1990-2011 op basis van het ketel/kachelpark resulterend uit de enquête uitgevoerd in 2011 (Significant i.o.v. VITO);
- voor 2019 op basis van het nieuwe ketel/kachelpark, bekomen uit de enquête in 2019;
- voor 2012-2018 op basis van een ingeschat ketel/kachelpark, waarbij de inschatting gebaseerd is op aannames m.b.t. evoluties in park en de leeftijd ervan;
- voor 2019-2022 op basis van een ingeschat ketel/kachelpark aan de hand van aannames m.b.t. evoluties in de toekomst.

→ Actualisatie van de verbruiken voor 2019

Voor de actualisatie van de verbruiken werden de data uit de in dit project uitgevoerde enquête, die de situatie van 2019 weerspiegelt, geanalyseerd. Concreet werden de antwoorden op onderstaande vragen in detail verwerkt en bestudeerd:

- **Q16. Hoeveel hout verbruikt u per jaar, per installatietype in kubieke meter (m³)?** waarop de respondenten exact verbruik (|__| m³ per jaar) kon antwoorden of 'weet niet' kon selecteren;
- **Bij 'weet niet': Q16a. Hoeveel hout verbruikt u per jaar, per installatietype in kubieke meter (m³)?** waarop de respondenten het verbruik kon aangeven door een bepaalde bin te selecteren.
- **Q18. Hoeveel kilogram (kg) pellets verbruikt u per jaar, per installatietype ?** waarop de respondenten exact verbruik (|__| kg per jaar) kon antwoorden of 'weet niet' kon selecteren;
- **Bij 'weet niet': Q18A. Hoeveel kilogram (kg) pellets verbruikt u per jaar, per installatietype?** waarop de respondenten het verbruik kon aangeven door een bepaalde bin te selecteren.

In eerste instantie gebeurde de analyse op de ruwe, niet gecorrigeerde data (uitzondering: verwijderde 'oude' hout- en pelletketels) en dit voor alle installatietypes bevraagd in de enquête afzonderlijk. Hierbij werd volgende methodologie (voor hout en pellets afzonderlijk) aangehouden:

- Extractie van het 'Exacte verbruik' per installatietype uit de enquête (vb. 1.5 m³ of 500 kg per jaar);
- Extractie van de 'Ingeschatte verbruiken' per installatietype uit de enquête (vb. 'tussen 2 en 2.5 m³ of tussen 1000 en 1500 kg per jaar);
- Conversie van 'Ingeschatte verbruiken' per installatietype naar 'Exact verbruik' door de mediaan van de aangegeven range te nemen (bv. tussen 0.5 en 1 m³ = 0.75 m);
- Extractie van de 'Weet niet'-antwoorden per installatietype uit enquête (noch exact verbruik, noch ingeschat verbruik a.d.h.v. bins);
- Toekenning van gemiddeld verbruik aan de 'installaties zonder gekend verbruik' per installatietype;
- Sommatie van 'Exacte', 'Ingeschatte' en 'Gemiddelde' verbruiken van alle installaties binnen eenzelfde installatietype.

Bovenstaande gaf aanleiding tot **absolute verbruiken in m³ (hout) of in kg (pellets) voor 2019 per (gedetailleerd) installatietype**. Om tot aandelen verbruiken per energie-eenheid te komen, dienden de verbruiken vermenigvuldigd te worden met houtdichtheid (m³ naar kg, dus enkel relevant voor hout) en met de verbrandingswaarde in MJ per kg. Beide parameters zijn afhankelijk van het type hout. Een overzicht wordt gegeven in Tabel 5.

Tabel 5: Verbrandingswaarden en houtdichtheden per houttype

	Verbrandingswaarden [MJ per kg]	Houtdichtheid [kg per m ³]
Gestapelde houtblokken	15.47	370
Houtbriketten	17.75	500
Houtpellets	16.3	600
Onbehandeld afvalhout	16	370
Behandeld afvalhout	16	370
Houtkrullen	15.8	347
Snoeihout	15.47	370

De verbrandingswaarden [MJ/kg] en houtdichtheden [kg/m³] in bovenstaande tabel, werden overgenomen uit de WoET-studie [Emissies door houtverbranding – Sectoren gebouwenverwarming en landbouw, Renders et al., 2011, 2011/TEM/R/158], waar ze bepaald werden op basis van een literatuuronderzoek. Voor de verbrandingswaarden werden uiteenlopende waarden terug gevonden (ref. Tabel 72 in WoET-studie). Van de gevonden waarden in de literatuur werd in eerste instantie het minimum-maximum bepaald en vandaaruit de mediaan. Voor de houtdichtheid werd op dezelfde manier tewerk gegaan. Voor een aantal houttypes was de informatie in de literatuur echter erg beperkt. Daarom werden ook verdere aannames gedaan. Voor meer detail omtrent deze waardes verwijzen we naar de WoET-studie.

De bekomen verbruiken per installatietype werden verder uitgesplitst naar verbruik per installatietype per houttype. Dit gebeurde via analyse van de antwoorden op de vraag:

Q11. Welk soort hout gebruikt u meestal?

Belangrijk op te merken is dat de vraag naar soort hout (Q11) niet per installatietype gesteld wel, hoewel de gebruikte houtsoort per installatietype wél noodzakelijk is om de (nodige) opsplitsing van 'houtverbruik per installatietype' naar 'houtverbruik per installatietype en per houttype' te kunnen maken. Ervaring leerde echter dat houtverbruik sowieso een moeilijk te bevragen parameter is. Daarom werd geopteerd om in de enquête niet gedetailleerder te gaan dan 'houtverbruik per installatietype'.

Een gevolg van deze aanpak is dat aannames nodig zijn bij het uitsplitsen naar 'verbruik per houttype'. Inderdaad:

- Wat als een respondent voor één specifieke installatie een verbruik opgeeft en meerdere houttypes?
- Wat als een respondent wél een verbruik opgeeft, maar geen houttype?
- Wat als een respondent een verbruik pellets (of hout) opgeeft, maar geen pellet- (of hout-)gebaseerd toestel heeft?
- ...

Volgende methodologie (inclusief aannames) werd aangehouden:

- Hout- en pelletverbruik werden afzonderlijk geanalyseerd (afzonderlijk bevragd wegens m³ vs. kg);
- Per installatie werden de totale verbruiken gelijk verdeeld over het aantal opgegeven houttypes. Pelletverbruiken werden hierbij enkel toegekend aan pelletgebaseerde toestellen.

Voorbeelden:

- Voor een respondent die aangaf enkel een open haard te hebben met verbruik van 100m³ en die aangaf zowel houtblokken als briketten te gebruiken, werd verondersteld dat 50 m³ houtblokken en 50 m³ briketten werden verbruikt;
- Voor een respondent die aangaf meerdere installaties te hebben vb. een open haard met verbruik van 100m³ en een kachel met verbruik van 150m³ die aangaf zowel houtblokken als briketten te gebruiken, werd verondersteld:
 - Open haard: 50m³ houtblokken; 50m³ briketten;
 - Kachel: 75m³ houtblokken; 75m³ brikettenTerwijl het even goed mogelijk zou zijn dat de reële situatie is:
 - Open haard: 100m³ houtblokken;
 - Kachel: 150m³ briketten
- Voor een respondent die aangaf meerdere installaties te hebben, waarvan één (of meerdere) hout-gebaseerd en één (of meerdere) pellet-gebaseerd, werd het verbruik van hout enkel verdeeld over de hout-gebaseerde installaties en het verbruik van pellets over de pellet-gebaseerde installaties;
- Installaties waarvoor wel een totaal verbruik gekend was, maar waarvoor geen houttypes werden opgegeven, werden als outlier beschouwd;
- Vervolgens werden de bekomen hout- en pelletverbruiken per installatietype en per houttype vermenigvuldigd met de verbrandingswaarden en houtdichtheden (dit laatste enkel voor hout) uit Tabel 5.

Bovenstaande analyse van de ruwe data bracht onrealistisch kleine verbruiken voor centrale installaties (vb. pelletketel met verbruik van 7kg). Hiervoor werd eveneens gecorrigeerd, hetzij door het verbruik toe te kennen aan een andere installatie, in het bezit van de respondent, hetzij door het verbruik als een outlier te beschouwen, hetzij door het verbruik te vervangen door een gemiddelde waarde. De manier van corrigeren werd bepaald o.b.v. expert-opinie.

Voor elk van de problemen (wel verbruik, geen houttype; wel pelletverbruik, geen pelletgebaseerde installatie, onrealistische verbruiken, ...) werd op basis van expert-opinie gecorrigeerd: soms door een respondent/een installatie als outlier te beschouwen (en uit de resultaten te verwijderen), soms door onrealistische data te vervangen door gemiddelde waarden (bv. een onrealistisch verbruik), ... De keuze van correctie werd probleem per probleem gemaakt.

Bovenstaande analyse op de expert-gecorrigeerde data resulteerde in absolute verbruiken per (gedetailleerd) installatie- en houttype, van waaruit eenvoudig **aandelen verbruiken per installatietype, per houttype** konden bepaald worden, i.e. de aandelen nodig in de invoer 'tabblad aandeelBrandstof'. Sommeren van de absolute verbruiken per (gedetailleerd) installatietype, per houttype over alle houttypes gaf aanleiding tot de absolute verbruiken per installatietype van waaruit eenvoudig **aandelen verbruiken per installatietype**, konden bepaald worden, i.e. de aandelen nodig in de invoer 'tabblad aandeelInstallatieType'.

Beide sets data (aandelen verbruiken per installatietype, al dan niet per houttype) werden in eerste instantie bekomen voor de gedetailleerde installatietypes zoals ze in de enquête bevraagd werden. Naar input voor EISSA-B toe, gebeurde volgende aggregatie:

- Open haarden in EISSA-B = Open haarden uit enquête
- 'Cassettes' in EISSA-B = 'Inbouwtoestellen op hout' + 'Inbouwtoestellen op pellets' uit enquête
- 'Kachels' in EISSA-B = 'Vrijstaande kachels op hout' + 'Vrijstaande kachels op pellets' uit enquête
- 'Accumulatiekachel' in EISSA-B = Accumulatiekachel uit enquête
- 'Ketels' in EISSA-B: 'Ketels op hout' + 'Ketels op pellets'

De aandelen verbruiken per installatietype, per houttype en de aandelen verbruiken per installatietype (na sommatie over houttypes), worden samengevat in Tabel 6. In beide gevallen worden de aandelen na aggregatie tot EISSA-B installatietypes weergegeven.

Merk op dat de combi-kachels, de 'centraal andere' en de 'decentraal andere' uit de enquête niet mee in beschouwing werden genomen.

- Het aandeel combi-kachels, zowel op basis van aantallen als op basis van verbruiken, was erg laag. Er werd geoordeeld dat een nieuw type toevoegen aan EISSA-B nog niet aan de orde was omdat de statistiek te laag was om voor deze installaties een zinvolle methode op te bouwen.
- Respondenten die 'centraal andere' of 'decentraal andere' opgaven, werd gevraagd verder te specificeren. Uit de antwoorden bleek dat het voornamelijk ging over niet hout-gebaseerde toestellen (mazoutketel, gaskachel, vuurkorf, ...) of installaties die eigenlijk onder één van de beschikbare categorieën had moeten vermeld worden.

Tabel 6: Aandelen verbruiken per installatietype, per houttype en gesommeerd over alle houttypes

HoutType	Cassette	Kachel	Ketel	Open haard	Accumulatiekachel
Briketten	5%	1%	8%	22%	7%
Niet-verontreinigd behandeld hout	12%	6%	0%	0%	9%
Behandeld hout	9%	14%	17%	7%	26%
Houtkrullen	1%	0%	0%	7%	0%
Pellets	7%	16%	18%	0%	32%
Snoeihout	6%	7%	4%	4%	0%
Stukhout	61%	57%	53%	60%	26%
Alle houttypes	40%	30%	13%	13%	5%

→ **Actualisatie van de verbruiken: jaarafhankelijkheid**

Met het oog op het bepalen van de evolutie van het ketel/kachelpark, werden de resulterende aandelen voor 2019 (zie Tabel 6) vergeleken met de aandelen uit 2011.

Vanuit die vergelijking werden verschillende methoden onderzocht om het ketel/kachelpark voor de tussenliggende jaren (2012 t.e.m. 2018) in te schatten. Onderzochte methodes waren o.a.:

- geen jaarafhankelijkheid toepassen en de resultaten voor 2019 gebruiken voor alle zichtjaren (naar analogie met vroeger, toen de resultaten voor 2011 voor alle zichtjaren werden gebruikt);
- lineair interpoleren tussen 2011 en 2019;
- vanuit de situatie voor 2019 a.d.h.v. leeftijdsverdelingen in 2019 het park voor eerdere jaren inschatten.

Geen van bovenstaande opties leidde echter tot een bevredigend resultaat. In overleg met de stuurgroep werd finaal beslist om -met het oog op actualisatie van EISSA-B- de aandelen voor 2011 en 2019 uit te middelen en de resultaten daarvan voor alle zichtjaren te gebruiken (en bijgevolg geen evolutie in het ketel/kachelpark op te nemen).

De aandelen verbruiken per installatietype, per houttype en de aandelen verbruiken per installatietype voor 2011, 2019 en het gemiddelde over beide jaren, worden samengevat in respectievelijk Tabel 7 en Tabel 8.

Tabel 7: Aandelen verbruiken per installatietype, per houttype voor 2011 en 2019 en het gemiddelde ervan

InstallatieType	HoutType	2011	2019	EISSA-B v2.0
Casette	Briketten	2%	5%	3%
	Niet-verontreinigd behandeld houtafval	2%	12%	7%
	Onbehandeld houtafval	13%	8%	11%
	Houtkrullen	0%	1%	0%
	Pellets	1%	7%	4%
	Snoeihout	21%	6%	13%
	Stukhout	62%	61%	61%
Kachel	Briketten	1%	1%	1%
	Niet-verontreinigd behandeld houtafval	1%	6%	3%
	Onbehandeld houtafval	15%	14%	14%
	Houtkrullen	0%	0%	0%
	Pellets	8%	16%	12%
	Snoeihout	22%	7%	15%
	Stukhout	53%	57%	55%
Ketel	Briketten	2%	8%	5%
	Niet-verontreinigd behandeld houtafval	0%	0%	0%
	Onbehandeld houtafval	2%	17%	9%
	Houtkrullen	0%	0%	0%
	Pellets	4%	18%	11%
	Snoeihout	1%	4%	2%
	Stukhout	93%	53%	73%
Open haard	Briketten	5%	22%	14%
	Niet-verontreinigd behandeld houtafval	5%	0%	3%
	Onbehandeld houtafval	10%	7%	8%
	Houtkrullen	1%	7%	4%
	Pellets	2%	0%	1%
	Snoeihout	26%	4%	15%
	Stukhout	51%	60%	56%
Accumulatiekachel	Briketten	0%	7%	4%
	Niet-verontreinigd behandeld houtafval	1%	9%	5%
	Onbehandeld houtafval	26%	26%	26%
	Houtkrullen	0%	0%	0%
	Pellets	2%	32%	17%
	Snoeihout	19%	0%	10%
	Stukhout	52%	26%	39%

Tabel 8: Aandelen verbruiken per installatietype, per houttype voor 2011 en 2019 en het gemiddelde ervan

InstallatieType	2011	2019	EISSA-B v2.0
Open haard	8%	13%	11%
Casette	33%	40%	36%
Kachel	40%	30%	35%
Speksteen/tegelkachel	14%	5%	10%
Ketel	4%	13%	9%

5.2. TOEVOEGEN VAN EXTRA FUNCTIONALITEIT AAN EISSA-B (WP2, TAAK 2.2)

Naast de actualisatie van het Vlaamse ketel/kachelpark werden binnen voorliggend project volgende uitbreidingen van EISSA-B gevraagd:

- De output dient uitgebreid te worden naar emissies en verbruik per ketel/kacheltype, houttype en leeftijd, zodat bijvoorbeeld het aandeel van nieuwe kachels op pellets kan bepaald worden op de totale emissie van de huishoudens;
- Vanaf 01/01/2019 fuseren 15 Vlaamse gemeenten tot 7 nieuwe gemeenten. Dit resulteert in een nieuwe lijst van NIS codes. De NIS code dient toegevoegd te worden aan de output en de impact van deze fusie dient meegenomen te worden in de geografische spreiding van de emissies;

Het implementeren van deze extra functionaliteit werd opgenomen in het werkplan van de Referentietask Luchtkwaliteitsmodellering 2019. Hieronder een korte beschrijving van de extra functionaliteit

5.2.1. UITBREIDING OUTPUT REKENMODEL

In de eerste versie van de EISSA-B tool werden 3 bestanden met verbruiken weggeschreven, nl.:

- GV_TERTIAR_ALG_VERBRUIK_VL_NZP
- GV_TERTIAR_ALG_VERBRUIK_VL_WKK
- GV_TERTIAR_ALG_VERBRUIK_VL_ZP

I.h.k.v. de Referentietask Luchtkwaliteitsmodellering 2019 werd de automatisch gegenereerde output uitgebreid. In de geactualiseerde EISSA-B worden nu 2 extra bestanden weggeschreven:

- ResidentieleEmissiesPerKachelType_Hout.csv
- ResidentieleEmissiesPerKachelType_NietHout.csv

→ **ResidentieleEmissiesPerKachelType_Hout.csv**

Dit extra bestand heeft de volgende structuur:

- Jaar
- Subsector (= gebouwenverwarming huishoudens)
- Installatie (cassette, ketel, kachel, open haard, accumulatiekachels)
- Hout type (briketten, houtafval, houtkrullen, pellets, snoeihout, stukhout)
- Houtbehandeling
- Verbruik
- Eenheid
- Stof
- Emissie
- Eenheid

In dit bestand zijn m.a.w. zowel houtverbruik als emissies voor een specifieke combinatie jaar-stof en installatie- en houttype (type+behandeling) binnen de residentiële sector beschikbaar.

→ **ResidentieleEmissiesPerKachelType_NietHout.csv**

Dit extra bestand heeft de volgende structuur:

- Jaar
- Subsector (= gebouwenverwarming huishoudens)
- Brandstof (aardgas, stookolie, butaan/propan/LPG, kolen)
- Centraal/Decentraal
- Vermogen
- Condenserend/Niet-condenserend
- Verbruik
- Eenheid
- Stof
- Emissie
- Eenheid

Zowel verbruik als emissies zijn bijgevolg voor een specifieke combinatie jaar-stof en installatie- en brandstoftype beschikbaar. Hierbij wordt installatietype bepaald door 'centraal/decentraal', 'vermogen' en 'condenserend/niet-condenserend'.

5.2.2. IMPLEMENTATIE FUSIEGEMEENTEN

Vanaf 1 januari 2019 is Vlaanderen 7 fusiegemeenten rijker. Verschillende kleinere gemeenten fuseerden dan tot nieuwe grotere fusiegemeenten. Een overzicht wordt getoond in Figuur 32.

De impact van deze nieuwe gemeenten werd meegenomen in de geografische spreiding van de emissies. Hiertoe werden in EISSA-B alle spreidingspatronen die gebaseerd zijn op gemeentelijke data geactualiseerd.

Concreet gaat het om de spreidingen van de volgende sector–subsector–subsubsector–bron (=brandstof) –combinaties:

- Residentieel – Subsector Gebouwenverwarming huishoudens – Niet-zelfproducenten – Alle brandstoffen;
- Tertiair – Alle subsectoren – Niet-zelfproducenten – Alle brandstoffen uitgezonderd 'hout';

Deze combinaties maken in hun spreidingsalgoritme alle gebruik van 'Energieverbruiken per gemeente', die bekomen werden door de Vlaamse energieverbruiken uit de Energiebalans naar gemeentelijk niveau te brengen a.d.h.v. de tool die ontwikkeld werd i.h.k.v. het Burgemeestersconvenant.

Een geactualiseerde versie van de Burgemeestersconvenant-tool is nog niet beschikbaar en zal dat op korte termijn ook niet zijn. Aangezien de gemeenten pas in 2019 fuseerden, zal voor 2020 pas de eerste keer gerapporteerd moeten worden voor de 'nieuwe gemeenten'. Dit gebeurt typisch pas in 2021, of zelfs 2022.

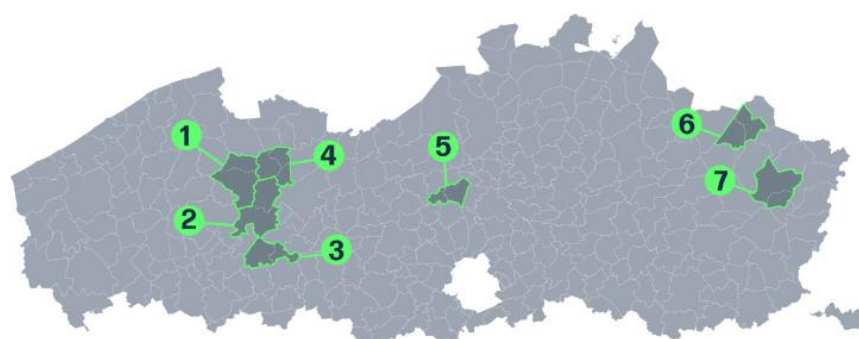
In een eerste ‘benadering’ werden de energieverbruiken voor de nieuwe gemeenten berekend als de som van de energieverbruiken van de fuserende gemeenten. Net als in de eerste versie van EISSA-B zijn alle spreidingspatronen gebaseerd op gemeentelijke data voor 2015.

In overleg met de opdrachtgever, wordt in de geactualiseerde EISSA-B enkel nog met de gefuseerde gemeenten gewerkt, ook voor zichtjaren waarin die nog niet bestonden. Of nog, gespreide emissies voor een zichtjaar vóór 2019 zullen enkel emissies bevatten voor de fusiegemeente en niet voor de fuserende gemeenten, hoewel die fusiegemeente op dat moment nog niet bestond!

De combinaties sector–subsector–subsubsector–bron (=brandstof) die hierboven niet opgelijst werden, werden niet geactualiseerd. De achterliggende reden is dat deze combinaties geen gemeentelijke data gebruiken, hetzij omdat het gaat om puntbronnen (vb WKK en Zelfproducenten), hetzij omdat de geografische spreiding gebaseerd is op landgebruik en andere niet-gemeentelijke data (vb. landbouw).

Fuserende gemeenten

Nieuwe fusiegemeenten en hun naam



- | | | |
|---|---|---|
| 1 Aalter
Aalter
Knesselare | 4 Lievegem
Waarschoot
Lovendegem
Zomergem | 5 Puurs - Sint-Amands
Sint-Amands
Puurs |
| 2 Deinze
Deinze
Nevele | | 6 Pelt
Overpelt
Neerpelt |
| 3 Kruisem
Kruishoutem
Zingem | | 7 Oudsbergen
Opglabbeek
Meeuwen-Guizrode |

Figuur 32: Overzicht van de fuserende gemeenten, de nieuwe fusiegemeenten en hun naam

5.3. UPDATE VAN EISSA-B NAAR EISS V2.0 (WP2, TAAK 2.3)

EISSA-B werd in 2017 door VITO in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) ontwikkeld. Het is een tool die gebaseerd is op de EISSys software, waarvoor VITO binnen België een specifiek gebruiksmodel, zijnde het Founding Fathers principe, hanteert. Dit is een gebruiksmodel waarin zoveel mogelijk gebruikers aan EISSys kunnen deelnemen, waarin geldt dat ieder betaalt voor zijn aanpassingen aan en uitbreidingen van EISSys, en waarin steeds de nieuwste versie van EISSys beschikbaar is voor de groep van gebruikers die daadwerkelijk meewerken aan de verdere ontwikkeling van het product. Door het gunnen van het project waarbinnen EISSA-B werd ontwikkeld, is de VMM in het EISSys ingetreden en heeft het recht op de nieuwste versie van EISSys.

In 2018 werden door VITO upgrades van de EISSys software ontwikkeld: In EISSys versie 2.0 werd de interface van de tool vernieuwd zodat deze nu een moderne 'look and feel' heeft. Deze conversie biedt ook extra analysemogelijkheden, zoals het bekijken van de cartografische resultaten ten opzichte van achtergrondkaarten in een kaartviewer. Daarnaast werd de databank ook aangepast zodat er geen afhankelijkheid van MS Office meer is. Tenslotte werd de rekensnelheid verhoogd en kan de tool nu flexibeler omgaan met invoer- en uitvoerformaten van bestanden.

In voorliggend project werd de actualisatie van EISSA-B aangegrepen om de overschakeling naar de nieuw ontwikkelde software te maken.

In Figuur 33 t.e.m. Figuur 36 worden enkele screenshots getoond die een idee geven over de nieuwe 'look and feel'. Concreet worden achtereenvolgens volgende schermen gevisualiseerd

- Emissies > Stoffen
- Emissies > Bronnen
- Emissies > EVV
- Emissies > Modellen

Uit de figuren blijkt dat de algemene structuur en filosofie van (het 'Emissies'-luik in) EISSA-B werden behouden. De aanpassingen in het 'Emissies'-luik betreffen vooral grafische verbeteringen. Niet meteen zichtbaar, maar ook aangepast zijn: de databank, de rekensnelheid, en de flexibiliteit naar in- en uitvoerformaten. Verder worden foutmeldingen nu weggeschreven naar een Diagnostics venster (aanzetten onder Windows – Diagnostics).

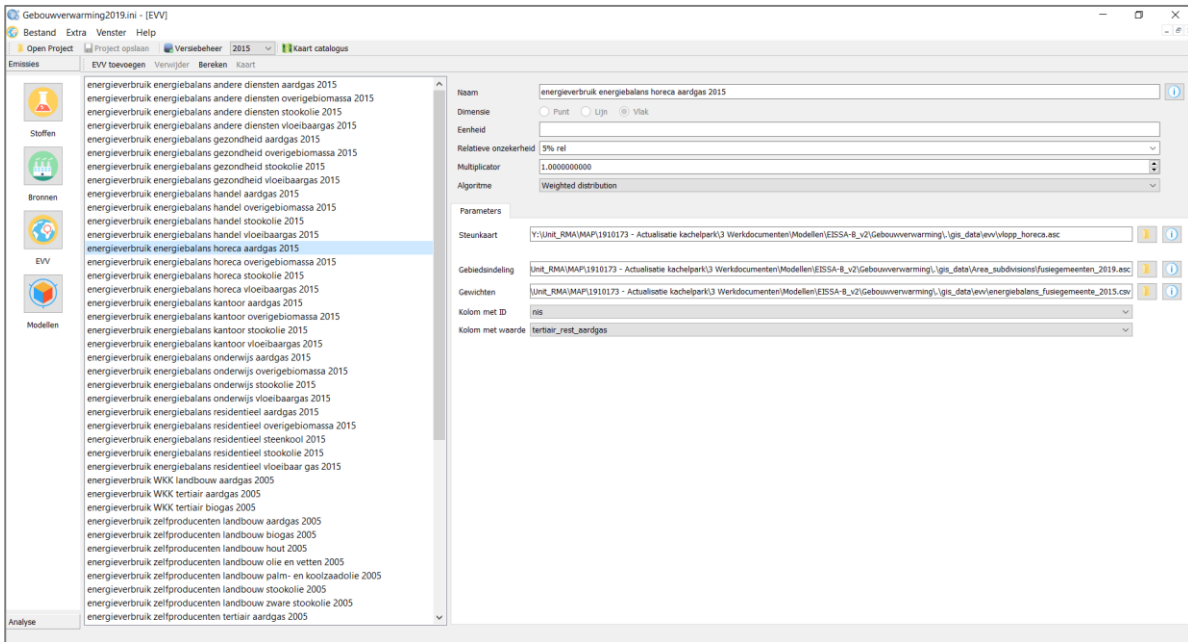
De visueel meest waarneembare actualisatie bevindt zich in het luik 'Analyses', onder het venster 'Kaart'. De kaartviewer is immers gemoderniseerd en er kan een achtergrondkaart getoond worden (te kiezen in dropdown rechtsboven in kaartvenster). In Figuur 37 wordt de PM₁₀-kaart voor 'de residentiële sector – gebouwenverwarming huishoudens – zelfproducenten – hout' getoond. Als achtergrond werd 'World Street Map' geselecteerd. Kaarten kunnen geëxporteerd worden als raster en als figuur. Bij exporteren als raster dient enkel een locatie opgegeven te worden. Bij exporteren als figuur, wordt de mogelijkheid geboden de figuur naar wens aan te passen. Dit wordt geïllustreerd in Figuur 38. Niet meteen zichtbaar maar ook aangepast, is het versnellen van het berekenen van de emissiekaarten en het wegschrijven ervan in tif-formaat.

Groep	Symbool	Naam	Eenheid	Externe ID
Zware metalen	As	Arseen	kg	2103
	Cd	Cadmium	kg	2110
	Cr	Chroom	kg	2112
	Cu	Koper	kg	2114
	Hg	Kwik	kg	2142
	Pb	Lood	kg	2128
	Ni	Nikkel	kg	2136
	Se	Selenium	kg	2154
	V	Vanadium	kg	0
	Zn	Zink	kg	2167
Verzuring en vermisting	NH3	Ammoniak	ton	42604
	NOx	Stikstofoxides	ton	42698
	SOx	Zwaveloxide	ton	42498
POPs	PCDD-F	Dioxines	g	46280
	HCZ	Hexachloorbenzeen	g	45897
	PCB t	Polychloorbifenyl	g	92505
PAKS	B(a)P	Benzo(a)pyreen	kg	7242
	B(b)Flu	Benzo(b)fluorantheen	kg	7220
	B(k)Flu	Benzo(k)fluorantheen	kg	7223
	IP	Indeno(1,2,3-cd)pyreen	kg	7243
Ozonprecursoren	PAK4	Som van de 4 EMEP-PAK		0
Fijn stof	CO	Koolstofmonoxide	ton	42101
	NMVOS	Niet-Methaan Vluchtige Organische Stoffen	ton	47299
Broeikasgassen	EIC	Elementair Koolstof	ton	81113
	PM10	Stof met diameter < 10 µm	ton	81102
	PM2,5	Stof met diameter < 2,5 µm	ton	81104
	stof	Totaal Stof	ton	2199
Broeikasgassen	N2O	Distikstof(mono)oxide	ton	42605
	CO2	Koolstofdioxide	ton	42102
	CH4	Methaan	ton	43201

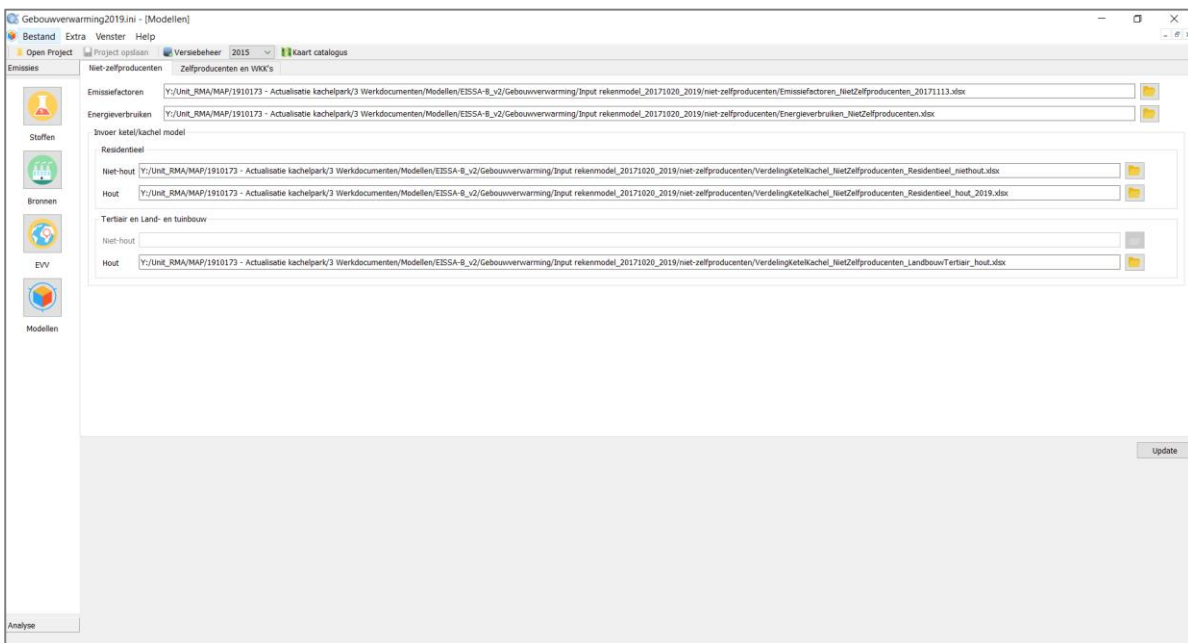
Figuur 33: Screenshot van het scherm 'Emissies > Stoffen' in EISSA-B, geactualiseerd naar de EISS v2.0 software

Eigenschap	Waarde	Onzekerheid	Inf
Naam	hout		
Berekeningswijze	Top-down		
Dimensie	Vlak		
Emissieverklaarende variabele	energieverbruik energiebalans residentieel overgebiomassa 2015		
Emisies			
Verzuring en vermisting			
NH3	627.4059710505567	20% rel	
NOx	901.473179066787	20% rel	
SOx	138.3592552007795	20% rel	
Ozonprecursoren			
CO	34223.55205889746	20% rel	
NMVOS	5062.81772683049	20% rel	
Fijn stof			
EIC	693.5476296311117	20% rel	
PM10	5687.459459927121	20% rel	
PM2,5	3543.068358405803	20% rel	
stof	5979.606902395555	20% rel	
Zware metalen			
As	2.3898416807407363	20% rel	
Cd	163.515483419103	20% rel	
Cr	289.2966245107207	20% rel	
Cu	75.46868465497063	20% rel	
Hg	7.043743901130591	20% rel	
Ni	25.156228218323538	20% rel	
Pb	339.60908094736766	20% rel	
Se	6.289057054580884	20% rel	
V			
Zn	6439.994423890826	20% rel	
PAKs			
B(a)P	696.9747968037992	20% rel	
B(b)Flu	690.109268155722	20% rel	
B(k)Flu	253.28845578320255	20% rel	
IP	395.08700538003586	20% rel	

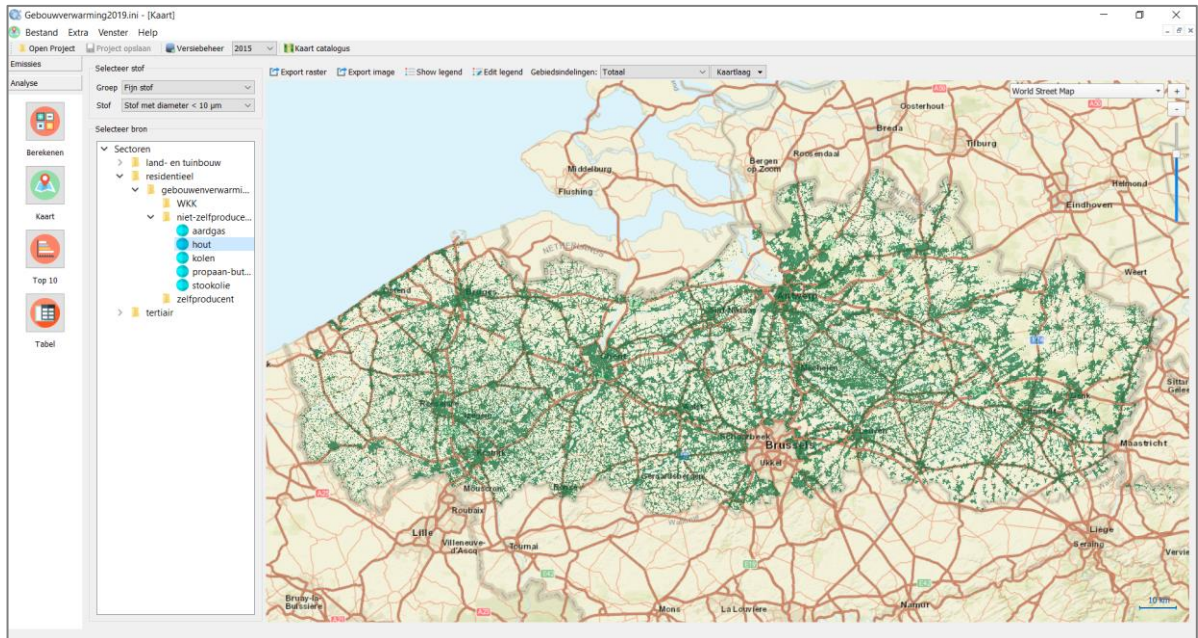
Figuur 34: Screenshot van het scherm 'Emissies > Bronnen' in EISSA-B, geactualiseerd naar de EISS v2.0 software



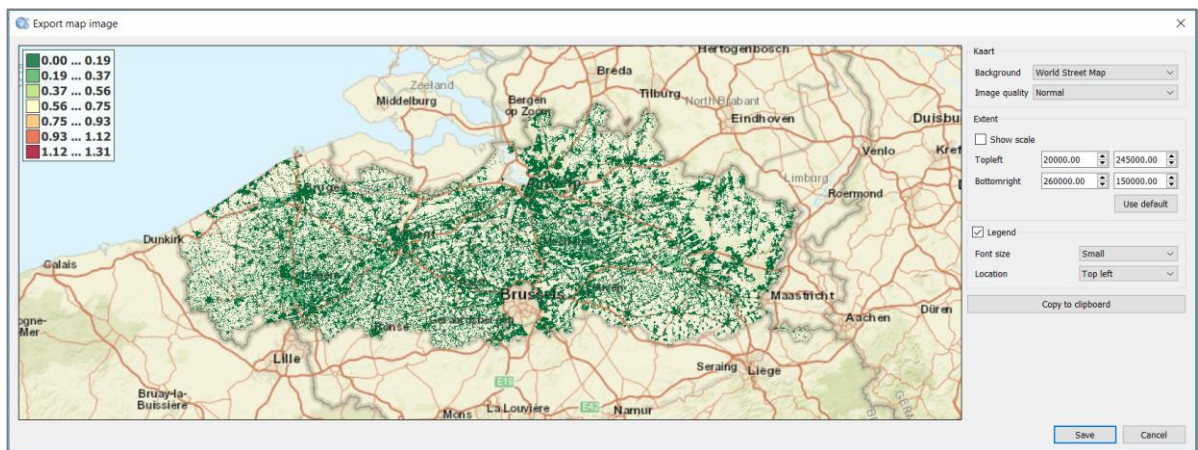
Figuur 35: Screenshot van het scherm ‘Emissies > EVV’ in EISSA-B, geactualiseerd naar de EISS v2.0 software



Figuur 36: Screenshot van het scherm ‘Emissies > Modellen’ in EISSA-B, geactualiseerd naar de EISS v2.0 software



Figuur 37: Screenshot van het scherm 'Analyse > Kaart' in EISSA-B, geactualiseerd naar de EISS v2.0 software



Figuur 38: Screenshot van het pop-up scherm dat verschijnt wanneer er voor gekozen wordt (binnen 'Analyse > Kaart') een kaart als figuur te exporteren (export image)

5.4. DOCUMENTATIE (WP2, TAAK 2.4)

De documentatie van EISSA-B werd geactualiseerd in lijn met alle in dit rapport beschreven aanpassingen aan het model.

HOOFDSTUK 6. BESLUIT

Het doel van voorliggende studie was tot een zo correct mogelijke inschatting van de emissies van luchtverontreinigende stoffen en broeikasgassen door de gebouwenverwarming op hout bij de huishoudens te komen. Hiertoe diende het Vlaamse ketel/kachelpark met hout als brandstof, gebruikt in het residentiële emissiemodel, EISSA-B, geactualiseerd te worden.

In een eerste fase van het project werd het huidige ketel/kachelpark naar type en leeftijd installatie, samen met een aantal relevante parameters, in kaart gebracht en dit via een online bevraging. De enquête werd uitgevoerd op een steekproefgrootte van 596 effectieve houtstokers, die samen 715 houtinstallaties rapporteerden. De enquêteresultaten werden grondig geanalyseerd: enerzijds werden de resultaten per vraag overzichtelijk samengevat door IPSOS, het externe marketingbureau dat de online enquêtering uitvoerde. Anderzijds werden de enquêteresultaten door VITO gecombineerd tot kruistabellen (vb. combinatie type – leeftijd – verbruik per installatie), nodig voor de actualisatie van het EISSA-B model. Hierbij werden expert-correcties doorgevoerd op de ruwe enquêteresultaten. De combinatie van beide analyses leverde een goed zicht op het huidige (2019) Vlaamse ketel/kachelpark.

Met het EISSA-B model worden emissies door gebouwenverwarming bij huishoudens voor alle historische jaren vanaf 1990 berekend. Naast het huidige ketel/kachelpark diende in een volgende projectfase dan ook de evolutie van het ketel/kachelpark ingeschat te worden. Dat gebeurde door, waar mogelijk, het ketel/kachelpark 2019 resulterend uit de recent uitgevoerde enquête, te combineren met het ketel/kachelpark 2011, dat bepaald werd o.b.v. een gelijkaardige enquête (Significant in 2011), en aannames te maken m.b.t. hoe deze ketel/kachelparken zich tot elkaar verhouden. Vergelijking van de parken in 2011 en 2019 leerde dat het niet eenvoudig is om voor alle relevante aspecten gefundeerde inschattingen te maken voor de tussenliggende jaren.

Inderdaad, het in kaart brengen van het ketel/kachelpark en van de evolutie ervan, omvat in essentie 2 grote aspecten. Enerzijds is er de leeftijd van het ketel/kachelpark: hoe ziet de leeftijdsverdeling er per installatietype uit in een bepaald zichtjaar en hoe evolueert die verdeling in de tijd? Anderzijds zijn er de aandelen van de verschillende installatie- en brandstoftypes binnen het volledige ketel/kachelpark: hoe zit het totale Vlaamse houtverbruik verdeeld over de verschillende installatie- en brandstoftypes in een bepaald jaar en hoe evolueert deze parksamenstelling in de tijd?

6.1. DE LEEFTIJD VAN HET KETEL/KACHELPARK EN DE EVOLUTIE ERVAN

6.1.1. LEEFTIJD VAN HET KETEL/KACHELPARK IN 2019

De vraag naar de leeftijd van het ketel/kachelpark in 2019 werd beantwoord via analyse van de enquêteresultaten 2019. Dit resulteerde voor de leeftijdsverdelingen in een (licht) gewijzigde aanpak t.o.v. de bestaande EISSA-B tool.

In de eerste versie van de EISSA-B tool werd slechts één leeftijdsverdeling gebruikt (voor alle installatietypes en voor alle zichtjaren). Deze leeftijdsverdeling werd gegenereerd o.b.v. resultaten uit de enquête van 2011. Ze is gebaseerd op de leeftijden die opgegeven werden voor cassettes en kachels (en dus niet open haarden, accumulatiekachels en ketels). Bovendien werd in het verleden geopteerd om geen expert-correcties door te voeren op de ruwe data resulterend uit de enquête.

In voorliggende studie werden o.b.v. de enquêteresultaten 2019 leeftijdsverdelingen per installatietype bepaald. Deze verdelingen kwamen tot stand door te vertrekken van de ruwe enquêteresultaten en vervolgens te corrigeren voor onrealistische pieken bij 'ronde jaren' (5, 10, 15, ... jaar oud), voor niet-continu verloop en voor 'outliers'. De resulterende verdelingen werden finaal gelinkt aan de (minder gedetailleerde) installatietypes in EISSA-B. Hierbij werd rekening gehouden met het feit dat de markt van pellet-gebaseerde toestellen nog niet gestabiliseerd is, en de leeftijdsverdelingen voor pellet-gebaseerde toestellen bijgevolg niet als dusdanig gebruikt mogen worden.

6.1.2. EVOLUTIE VAN DE LEEFTIJD VAN HET KETEL/KACHELPARK IN 2019

O.b.v. een grondige analyse werd ervoor gekozen om voor het inschatten van de leeftijd van het ketel/kachelpark vast te houden aan de jaar-onafhankelijkheid. Of nog, per installatietype bevat de geactualiseerde EISSA-B nog steeds slechts één leeftijdsverdeling. Deze wordt gebruikt voor iedere doorrekening, onafhankelijk van het zichtjaar dat doorgerekend wordt. Voor die ene verdeling (per installatietype) wordt de versie van 2019 gebruikt. Naar leeftijdsverdelingen toe wordt de beschikbare informatie voor 2011 m.a.w. niet gebruikt.

De EISSA-B code en de template voor het leeftijds-invoerbestand werden aangepast naar de installatietype-afhankelijkheid.

Belangrijk op te merken hierbij is dat de gekozen aanpak verre van ideaal is. Momenteel wordt (buiten voorliggend project om) dan ook gewerkt aan een methode

- die uitgaat van het originele ketel/kachelpark dat de situatie in 2019 beschrijft (i.e. het park uit de enquête)
- die vanuit dat park zowel het historische als het toekomstige park opbouwt
- die resulteert in een jaarafhankelijke leeftijdsverdeling

Het ontwikkelen en implementeren van deze methode zal nog enige tijd (en budget) vragen en valt daarom buiten de scope van voorliggend project. Er is op dit moment wel al een draft methodologie uitgewerkt, die eerstdaags met de relevante actoren besproken zal worden.

6.2. DE AANDELEN VAN DE VERSCHILLENDE INSTALLATIE- EN BRANDSTOFTYPES BINNEN HET VOLLEDIGE KETEL/KACHELPARK.

6.2.1. DE SAMENSTELLING VAN HET KETEL/KACHELPARK IN 2019

De vraag naar de samenstelling van het ketel/kachelpark in 2019 werd beantwoord via analyse van de enquêteresultaten 2019. Qua methodologie werden geen aanpassingen doorgevoerd ten opzichte van de eerste versie: voor de aandelen werden enkel de cijfers 'an sich' geactualiseerd.

6.2.2. DE EVOLUTIE VAN HET KETEL/KACHELPARK

In de eerste versie van de EISSA-B tool werden aandelen van de verschillende installatie- en brandstoftypes gebruikt, die gegenereerd werden o.b.v. resultaten uit de enquête van 2011. Hoewel de invoerbestanden van EISSA-B leeftijdsafhankelijkheid toelaten, werd de samenstelling van het ketel/kachelpark voor alle zichtjaren gelijk gehouden: voor ieder zichtjaar werden de aandelen bekomen voor 2011, overgenomen.

In voorliggende studie werden o.b.v. de enquêteresultaten 2019 aandelen per installatie- en brandstoftype bepaald. Dit gebeurde door te vertrekken van de ruwe enquêteresultaten, inschattingen te maken voor de niet-gekende verbruiken (respondenten die 'weet niet' op de vraag naar verbruik antwoordden) en vervolgens te corrigeren voor onrealistisch lage verbruiken bij centrale houtinstallaties.

Met het oog op het bepalen van de evolutie van het ketel/kachelpark, werden de resulterende aandelen voor 2019 vergeleken met de aandelen uit 2011. Vanuit die vergelijking werden verschillende methoden onderzocht om het ketel/kachelpark voor de tussenliggende jaren (2012 t.e.m. 2018) in te schatten. Onderzochte methodes waren o.a.: geen jaarafhankelijkheid toepassen en de resultaten voor 2019 gebruiken voor alle zichtjaren; lineair interpoleren tussen 2011 en 2019; vanuit de situatie voor 2019 a.d.h.v. leeftijdsverdelingen in 2019 het park voor eerdere jaren inschatten. In overleg met de stuurgroep werd finaal beslist nog een andere methode toe te passen: met het oog op actualisatie van EISSA-B werden de aandelen voor 2011 en 2019 uitgemiddeld. In de geactualiseerde EISSA-B werden de aldus bekomen uitgemiddelde gegevens voor alle zichtjaren geïmplementeerd (en dus werd in de geactualiseerde EISSA-B vastgehouden aan de jaar-onafhankelijkheid).



BIJLAGE A

VITO – KACHELS VLAANDEREN

Project Number : 19-013076

Prepared for : VITO
Contact : Nele Veldeman

Prepared by : IPSOS BE MARKETING
Contact : Katrien Peeters
Version : V3

Date : 14/06/2019

SURVEY OVERVIEW

Languages required for fieldwork	Dutch
Target group	Flanders
Planned field start	TBD

Screener & profiling

[Standard Screener: DO NOT MODIFY OR TRANSLATE]

YEAR/MONTH. Wat is uw geboortedatum?

- Jaar
- _1910 1910
- ...
- _2015 2015
- Maand
- _1 januari
- _2 februari
- _3 maart
- _4 april
- _5 mei
- _6 juni
- _7 juli
- _8 augustus
- _9 september
- _10 oktober
- _11 november
- _12 december

[Cortex 5 Standard Screener: DO NOT MODIFY OR TRANSLATE]

RESP_AGE [Hidden]. Hidden Question - RESP_AGE "this is a dummy question that will hold age"

USE RESP_AGE [Hidden] response list

[Cortex 5 Standard Screener: DO NOT MODIFY OR TRANSLATE]

QUOTAGERANGE [Hidden]. Hidden Question - QUOTAGERANGE "this is a dummy question that will hold age breaks" for the quotas that should be defined by the PM; it CAN be edited and lines can be added to meet survey objectives.

- _16_24 "16-24",
- _25_34 "25-34",
- _35_44 "35-44",
- _45_54 "45-54",
- _55+

[PROG: IF QUOTAAGERANGE < 16 → TERMINATE]

[PROG: MONITOR QUOTA]

[Cortex 5 Standard Screener: DO NOT MODIFY OR TRANSLATE]

RESP_GENDER. Wat is uw geslacht?

- _1 Man
 - _2 Vrouw
-

[Cortex 5 Standard Screener: DO NOT MODIFY OR TRANSLATE]

BESLS_IPSOSBE [Hidden]. Hidden recode BESLS_IPSOSBE from BEPROVINCE, BEPOSTALCODE and BETOWNNAME:

- _0
 - _1 Buitenwijk
 - _2 Kernstad
 - _3 Randstad
 - _4 Slaapstad
-

[Standard Screener: DO NOT MODIFY OR TRANSLATE]

[PN: Not Required to access age/gender of other HH Members]

QMktSize_BE. Waar woont u?

Provincie:
Postcode:
Stad:

[Cortex 5 Standard Screener: DO NOT MODIFY OR TRANSLATE]

[BEProvince, BEPostalcode and BETownname Hidden Geo Fields - optional]

BESTDREGION [Hidden]. Hidden recode BESTDregion from BEPROVINCE, BEPOSTALCODE and BETOWNNAME:

- _1 Center (Bruxelles)
- _2 North (Flandre)
- _3 South (Wallonie)

[PROG: IF BESTDREGION IS CODE 1 OR 3 → TERMINATE]

[Cortex 5 Standard Screener: DO NOT MODIFY OR TRANSLATE]

[PROGRAMMER NOTES]

BEREGION2 [Hidden]. Hidden recode BRegion2 from BEPROVINCE, BEPOSTALCODE and BETOWNNAME:

- _10 Région de Bruxelles-Capitale / Brussels Hoofdstede
- _21 Anvers / Antwerpen
- _22 Limbourg / Limburg
- _23 Flandre Orientale / Oost-Vlaanderen
- _24 Brabant Flamand / Vlaams-Brabant
- _25 Flandre Occidentale / West-Vlaanderen
- _31 Brabant Wallon / Waals-Brabant
- _32 Hainaut / Henegouwen
- _33 Liège / Luik
- _34 Luxembourg / Luxemburg
- _35 Namur / Namen

[Cortex 5 Standard Screener: DO NOT MODIFY OR TRANSLATE]
[PROGRAMMER NOTES]

BEUrbanisation2_IPSOSBE [Hidden]. Hidden recode BEUrbanisation2_IPSOSBE from BEPROVINCE, BEPOSTALCODE and BETOWNNAME:

- _1 GROTE CENTRA
- _2 STEDEN/URBAN
- _3 KLEINE LOCALITEITEN
- _4 LANDELIJK/RURAAAL

[PROG: MONITOR QUOTA]

[Cortex 5 Standard Screener: DO NOT MODIFY OR TRANSLATE]
[PROGRAMMER NOTES]

HHCMP10. Hoeveel personen wonen of verblijven er op uw huidige adres? (Uzelf en andere volwassenen of kinderen die op uw huidige adres wonen of er minstens twee maanden verblijven inbegrepen)

- _1 1
- _2 2
- _3 3
- _4 4
- _5 5
- _6 6
- _7 7
- _8 8
- _9 9
- _10 10
- _11 11
- _12 12+

[PROG: ASK SD6 IF HHCMP10 > 1. IF HHCMP10 =1 THEN AUTOPUNCH SD6=5: alleenstaande zonder thuiswonende kinderen]

SD6 Bent u ...?

[PROG: SINGLE RESPONSE]

- 1: alleenstaande MET thuiswonende kinderen
- 2: gehuwd of samenwonend MET thuiswonende kinderen
- 3: gehuwd of samenwonend ZONDER thuiswonende kinderen
- 4: thuiswonend bij ouders, grootouders of familie
- 5: **[PROG: DO NOT SHOW]** alleenstaande ZONDER thuiswonende kinderen
- 6: Andere

[Cortex 5 Standard Screener: DO NOT MODIFY OR TRANSLATE]

[PN: if HHCMP10=1, then do not ask EU01HINC and assume EU01HINC=_1]

SD8 Bent u de persoon in het gezin met het hoogste inkomen? [Light Bulb: Persoon met het hoogste inkomen uit werk, pensioenen, uitkeringen, investeringen en andere bronnen]

- _1 Ja
- _2 Ja, samen met een ander gezinslid
- _3 Neen

[PROG: ONLY ASK IF SD8 IS CODE 3; IF SD8 IS CODE 1 OR 2, AUTOPUNCH ANSWER FROM RESP_AGE IN SD8a]

SD8a. Wat is de leeftijd van het gezinshoofd?

[PROG: NUMERIC, MIN 1, MAX 100]

|__| jaar

SD9 Wat is **[PROG: INSERT IF SD8= 1 OR 2]** uw hoogst behaalde diploma/ **[PROG: INSERT IF SD8 = 3]**het hoogst behaalde diploma van het gezinshoofd?

[PROG: SINGLE RESPONSE]

- 1: zonder diploma of lager onderwijs **[PROG: Score 10]**
 - 2: lager secundair onderwijs, algemeen (3 eerste jaren voltooid) **[PROG: Score 35]**
 - 3: lager secundair onderwijs, technisch, artistiek of beroeps (3 eerste jaren voltooid) **[PROG: Score 25]**
 - 4: hoger secundair onderwijs, algemeen (6 jaar voltooid) **[PROG: Score 50]**
 - 5: hoger secundair, technisch of artistiek (6 jaar) **[PROG: Score 45]**
 - 6: hoger secundair, beroeps (6 jaar) **[PROG: Score 40]**
 - 7: hoger onderwijs: graduaat, kandidatuur, bachelor **[PROG: Score 75]**
 - 8: universitair onderwijs: licentiaat, postgraduaat, master **[PROG: Score 85]**
 - 9: master na master **[PROG: Score 90]**
 - 10: doctoraat **[PROG: Score 100]**
-

SD10 Wat is [PROG: INSERT IF SD8 = 1 OR 2] uw beroep / [PROG: INSERT IF SD8 = 3] het beroep van het gezinshoofd?

[PROG: SINGLE RESPONSE]

Zelfstandige

- 1: landbouwer [PROG: Score45]
- 2: ambachtsman, handelaar met 5 werknemers of minder [PROG: Score 70]
- 3: industrieel, groothandelaar met 6 werknemers of meer [PROG: Score 90]
- 4: vrij beroep of beroep waarvoor kwalificatie nodig is [PROG: Score 100]

Bediende (openbare of privésector)

- 6: lid van de algemene directie, hoger kaderlid verantwoordelijk voor 5 werknemers of minder [PROG: Score 80]
- 7: lid van de algemene directie, hoger kaderlidverantwoordelijk voor 6 tot 10 werknemers [PROG: Score 90]
- 8: lid van de algemene directie, hoger kaderlidverantwoordelijk voor 11 werknemers of meer [PROG: Score 100]
- 9: middenkader, maakt geen deel uit van de algemene directie,verantwoordelijk voor 5 werknemers of minder [PROG: Score 70]
- 10: middenkader, maakt geen deel uit van de algemene directie,verantwoordelijk voor 6 werknemers of meer [PROG: Score 75]
- 11: andere bediende die hoofdzakelijk kantoorwerk uitvoert [PROG: Score 65]
- 12: andere bediende die geen kantoorwerk uitvoert (vb.onderwijzer, verpleegsters ...) [PROG: Score 60]

Arbeider

- 13: geschoold arbeider [PROG: Score 50]
- 14: niet-geschoold arbeider [PROG: Score 25]

Inactief

- 15: arbeidsongeschikt [PROG: Score 10]
- 16: prepensioen [PROG: Score = 75% OF LAST PROFESSION (SD11)]
- 17: gepensioneerde [PROG: Score = 60% OF LAST PROFESSION SCORE (SD11)]
- 18: student(e) [PROG: Score = 10]
- 19: huisman of huisvrouw [PROG: Score = 10]
- 20: werkloos [PROG: Score = 60% OF LAST PROFESSION SCORE (SD11)]
- 97: nooit gewerkt [PROG: Score 10]
- 98: andere [PROG: Score 50]
- 99: Ik weet het niet [PROG: No Score]

[PROG: ASK SD11 IF SD10 = 16: prepensioen or 17: gepensioneerde or 20: werkloos]

SD11 Wat is het beroep dat [PROG: IF SD8 = 1 OR 2 INSERT "u" / IF SD8 = 3s INSERT "het gezinshoofd"] het laatst uitoefende?

[PROG: SINGLE RESPONSE]

Zelfstandige

- 1: landbouwer [PROG: Score45]
- 2: ambachtsman, handelaar met 5 werknemers of minder [PROG: Score 70]
- 3: industrieel, groothandelaar met 6 werknemers of meer [PROG: Score 90]

4: vrij beroep of beroep waarvoor kwalificatie nodig is [PROG: Score 100]

Bediende (openbare of privésector)

6: lid van de algemene directie, hoger kaderlid verantwoordelijk voor 5 werknemers of minder [PROG: Score 80]

7: lid van de algemene directie, hoger kaderlidverantwoordelijk voor 6 tot 10 werknemers [PROG: Score 90]

8: lid van de algemene directie, hoger kaderlidverantwoordelijk voor 11 werknemers of meer [PROG: Score 100]

9: middenkader, maakt geen deel uit van de algemene directie, verantwoordelijk voor 5 werknemers of minder [PROG: Score 70]

10: middenkader, maakt geen deel uit van de algemene directie, verantwoordelijk voor 6 werknemers of meer [PROG: Score 75]

11: andere bediende die hoofdzakelijk kantoorwerk uitvoert [PROG: Score 65]

12: andere bediende die geen kantoorwerk uitvoert (vb. onderwijzer, verpleegsters ...) [PROG: Score 60]

Arbeider

13: geschoold arbeider [PROG: Score 50]

14: niet-geschoold arbeider [PROG: Score 25]

Inactief

15: arbeidsongeschikt [PROG: Score 10]

18: student(e) [PROG: Score = 10]

19: huisman of huisvrouw [PROG: Score = 10]

97: nooit gewerkt [PROG: Score 10]

98: Andere [PROG: Score 50]

99: Ik weet het niet [PROG: No Score]

SOCIAL_CLASS [PROG: CALCULATE SOCIAL CLASS BASED ON EDUCATION SCORE (SD9) x PROFESSION SCORE (SD10/SD11) INCLUDE THE TOTAL SCORE IN THE SCRIPT

1: Group 1&2 [PROG: LOWER LIMIT SCORE = 4590 AND UPPER LIMIT SCORE = 10000]

2: Group 3&4 [PROG: LOWER LIMIT SCORE = 2550 AND UPPER LIMIT SCORE = 4500]

3: Group 5&6 [PROG: LOWER LIMIT SCORE = 1406,25 AND UPPER LIMIT SCORE = 2500]

4: Group 7&8 [PROG: LOWER LIMIT SCORE = 100 AND UPPER LIMIT SCORE = 1365]

9: not allocated

[PROG: MONITOR QUOTA]

V4. In welk soort woning woont u?

[PROG: SINGLE RESPONSE]

1 : Alleenstaande woning, open bebouwing (bv. villa, bungalow)

- 2 : Half-open bebouwing (3-gevel woning)
- 3: Rijwoning
- 4: Appartement, duplex of studio
- 98: Andere, namelijk: [PROG: SPECIFY]

[PROG: DO NOT ASK, DUMMY BASED ON V4]

DUMMY_TYPEWONING.

- 1: Huis [PROG: IF V4 IS CODE 1,2,3]
- 2: Appartement [PROG: IF V4 IS CODE 4]
- 98: Andere [PROG: IF V4 IS CODE 98]

[PROG: MONITOR QUOTA]

V4a.Huurt of bezit u uw huidige woning?

[PROG: SINGLE RESPONSE]

- 1: Ik huur het
- 2: Ik bezit het (gekocht)

V0.Gebruikt u hout als brandstof, hetzij voor uw hoofdverwarming, hetzij voor bijverwarming (bijvoorbeeld voor de gezelligheid)?

[PROG: SINGLE RESPONSE]

- 1 : Ja
- 2 : Nee

[PROG: IF V0 IS CODE 2 → TERMINATE]

[PROG: AUTOPUNCH CODE 6 IN Q1 IF V0 IS CODE 1]

**Q1.Met welke brandstof(fen) of energiebron(nen) verwarmt u uw woning?
Dit kan zowel voor hoofdverwarming als bijverwarming (bv. voor de gezelligheid).**

[PROG: MULTIPLE RESPONSE]

- 1: Elektriciteit (accumulator of directe elektrische verwarming ('elektrische vuurtjes'))
- 2: Aardgas
- 3: Stookolie (mazout)
- 4: Steenkool
- 5: Butaan- of propaangas (in flessen of tank)
- 6: Hout (incl. pellets)
- 7: Zonne-energie (vb. zonneboiler)
- 8: Warmtepomp
- 98: Een andere energiebron [PROG: SPECIFY]

[PROG: IF CODE 6 IS NOT SELECTED → TERMINATE]

Houtinstallaties

Q2. Welke brandstof/energiebron vormt de hoofdverwarming? Met andere woorden, met welke brandstof verwarmt u hoofdzakelijk uw woning?

[PROG: SINGLE RESPONSE]

[PROG: INSERT CODES SELECTED IN Q1; IF ONLY ONE CODE SELECTED IN Q1, AUTOPUNCH THIS ANSWER IN Q2]

Q4a. Welke type(s) van houtinstallatie(s) heeft u?

[PROG: MULTIPLE RESPONSE]

DECENTRAAL [PROG: SHOW HEADERS – (EXCEPT CODE 98)]

- 1: open haard (zonder deur, zonder glas)
- 2: inbouwtoestel op hout (met deur en met glas)
- 3: inbouwtoestel op pellets (met deur en met glas)
- 4: vrijstaande houtkachel
- 5: vrijstaande pelletkachel
- 6: combikachel (hout & pellets)
- 7: accumulatiekachel (Speksteenkachel of tegelkachel)
- 98: andere [PROG: SPECIFY]

CENTRAAL [PROG: SHOW HEADERS – (EXCEPT CODE 988)]

- 8: houtketel
 - 9: pelletketel
 - 988: andere [PROG: SPECIFY]
-

Q4b. Hoeveel houtinstallaties heeft u per type?

[PROG: NUMERIC (MIN 1, MAX 10)]

[PROG: ONLY SHOW CODES THAT ARE SELECTED IN Q4a]

DECENTRAAL [PROG: SHOW HEADERS – RANDOMIZE ITEMS (EXCEPT CODE 98)]

- 1: open haard(en) (zonder deur, zonder glas) |__|
- 2: inbouwtoestel(len) op hout (met deur en met glas) |__|
- 3: inbouwtoestel(len) op pellets (met deur en met glas) |__|
- 4: vrijstaande houtkachel(s) |__|
- 5: vrijstaande pelletkachel(s) |__|
- 6: combikachel(s) (hout & pellets) |__|
- 7: accumulatiekachel(s) (Speksteenkachel of tegelkachel) |__|
- 98: andere: [PROG: INSERT SPECIFY FROM Q4A] |__|

CENTRAAL [PROG: SHOW HEADERS – RANDOMIZE ITEMS (EXCEPT CODE 988)]

- 8: houtketel(s) |__|

9: pelletketel(s) |__|

988: andere [PROG: INSERT SPECIFY FROM Q4A] |__|

[PROG: SHOW: ONLY ASK IF VALUE >1 FOR AT LEAST ONE OF THE ITEMS IN Q4b]

[PROG: ASK Q4_INSERT TO A5 IN A LOOP FOR EVERY ANSWER IN Q4b]

Q4_INSERT. U heeft aangegeven dat u meer dan 1 van dezelfde type houtinstallaties heeft. Gelieve nu een naam te geven aan elk type houtinstallatie waarvan u aangegeven hebt meer dan 1 te hebben. Deze namen zullen later terugkomen in de vragenlijst.

Voorbeeld: indien u aangaf dat u 2 open haarden (zonder deur, zonder glas) hebt, wordt er gevraagd om een naam te geven aan de eerste en de tweede open haard (bv. open haard woonkamer, open haard keuken).

[PROG: USE UNBOUND LIST]

[PROG: ASK Q5, Q6, Q7, A3, A4, A5 IN A LOOP FOR EVERY ANSWER IN Q4_INSERT AND Q4b]

Q5. Welke van volgende opties heeft deze houtinstallatie om de vervuilende uitstoot naar lucht te reduceren?

[PROG: GRID]

[PROG: IN ROWS – INSERT ALL ANSWERS FROM Q4_INSERT AND Q4b – MULTIPLE RESPONSE PER ROW ITEM]

[PROG: IN COLUMNS – RANDOMIZE]

- 1: Bijkomende luchtinvoer boven in de kachel
 - 2: Rookgasventilator op het dak
 - 3: Elektrostatische roetfilter
 - 4: Katalysator – optie origineel op het toestel of nageplaatst
 - 5: Automatische mechanische sturing (origineel of nageplaatst)
 - 6: Automatische elektronische sturing (origineel of nageplaatst).
- 98: Een andere optie [PROG: SPECIFY]
99: Geen van bovenstaande opties [PROG: EXCLUSIVE]
999: Ik weet het niet [PROG: EXCLUSIVE]

Q6. Hoe oud is deze installatie?

[PROG: LOOP FOR Q4_INSERT AND Q4b]

[PROG: GRID]

[PROG: IN ROWS –INSERT ALL ANSWERS FROM Q4_INSERT AND Q4b]

[PROG: IN COLUMNS – NUMERIC; MIN 0, MAX 100]

|_ _ | jaar

99: Weet ik niet

[PROG: LOOP FOR Q4_INSERT AND Q4b]

[PROG: ONLY ASK IF Q6 = 99 FOR AT LEAST ONE ROW CODE]

Q7. In welke van onderstaande periodes werd deze installatie in gebruik genomen?

[PROG: GRID]

[PROG: IN ROWS – INSERT ALL ANSWERS FROM Q4_INSERT AND Q4b FOR WHICH Q6 = CODE 99 – SINGLE RESPONSE PER ROW ITEM]

[PROG: IN COLUMNS]

- 1: voor 1970
 - 2: 1970-1979
 - 3: 1980-1989
 - 4: 1990-1999
 - 5: 2000-2005
 - 6: 2006-2010
 - 7: 2011-2013
 - 8: 2014-2016
 - 9: 2017 of later
 - 99: Weet niet
-

[PROG: LOOP FOR Q4_INSERT AND Q4B]

A3. Waar werd deze houtinstallatie gekocht?

[PROG: GRID]

[PROG: IN ROWS – INSERT ALL ANSWERS FROM Q4_INSERT AND Q4B – SINGLE RESPONSE PER ROW ITEM]

[PROG: IN COLUMNS]

- 1: bij een gespecialiseerde handelaar in België
 - 2: bij een gespecialiseerde handelaar in het buitenland
 - 3: in een zelfbouwmarkt
 - 4: ik heb deze installatie niet gekocht (was al aanwezig in de woning)
 - 98: ergens anders [PROG: SPECIFY]
 - 99: weet ik niet
-

[PROG: DO NOT ASK IF A3 IS CODE 4 FOR ALL ROW ITEMS]

[PROG: LOOP FOR Q4_INSERT AND Q4B]

A4. Door wie werd deze houtinstallatie geïnstalleerd?

[PROG: GRID]

[PROG: IN ROWS – INSERT ALL ANSWERS FROM Q4_INSERT AND Q4B FOR WHICH A3 IS CODE 1,2,3,98 OR 99 – SINGLE RESPONSE PER ROW ITEM]

[PROG: IN COLUMNS]

- 1: door een erkend installateur
- 2: door de kachelhandelaar
- 3: door mezelf, familie, vrienden,...
- 99: weet ik niet

[PROG: DO NOT ASK IF A3 IS CODE 4 FOR ALL ROW ITEMS]

[PROG: LOOP FOR Q4_INSERT AND Q4b]

A5; Welke informatie werd gegeven tijdens de aankoop/installatie van deze houtinstallatie?

[PROG: GRID]

[PROG: IN ROWS – INSERT ALL ANSWERS FROM Q4_INSERT AND Q4b FOR WHICH A3 IS CODE 1,2,3,98 OR 99 -MULTIPLE RESPONSE PER ROW ITEM]

[PROG: IN COLUMNS]

- 1: informatie over het gebruik van het toestel
- 2: informatie over de correcte brandstof
- 3: informatie over het correct stoken
- 4: informatie over de risico's van het stookgedrag op milieu, gezondheid, brand,...
- 99: geen van bovenstaande [PROG: EXCLUSIVE]

A1. Hoe oud is uw woning?

[PROG: SINGLE RESPONSE]

- 1: van voor 1970
- 2: 1970-1979
- 3: 1980-1989
- 4: 1990-1999
- 5: 2000-2005
- 6: 2006-2010
- 7: van 2010 of later

99: weet niet

A2. Werden energiebesparende renovaties aan de woning uitgevoerd?

[PROG: SINGLE RESPONSE]

- 1: ja
- 2: nee

Vervanging houtinstallatie

[PROG: ONLY ASK IF THE SUM OF VALUES IN Q4b = 1]

Q8a. Bent u van plan om in de nabije toekomst (i.e. komende 4 jaar) uw houtinstallatie te wijzigen (vervangen, verwijderen, uitbreiden)?

[PROG: SINGLE RESPONSE]

- 1: Ik ben van plan mijn houtinstallatie te verwijderen zonder ze te vervangen
- 2: Ik ben van plan mijn houtinstallatie te vervangen (al dan niet op hout)
- 3: Ik ben van plan een bijkomende houtinstallatie te plaatsen (en dus niet te vervangen)

99:Ik ben niet van plan mijn houtinstallatie te verwijderen, vervangen, uit te breiden

[PROG: ONLY ASK IF Q8a = 2]

Q8aa. Door welk toestel bent u van plan uw huidige houtinstallatie te vervangen?

[PROG: SINGLE RESPONSE]

- 1: Een nieuwe installatie op basis van hout
- 2: Een tweedehandstoestel op basis van hout
- 3: Een installatie op een andere brandstof dan hout
- 98: Andere [PROG: SPECIFY]

[PROG: ONLY ASK IF Q8aa IS CODE 3]

Q88. U gaf aan dat u uw huidige houtinstallatie zou vervangen door een installatie op een andere brandstof dan hout. Welke brandstof zou dit zijn?

[PROG: SINGLE RESPONSE]

- 1: Elektriciteit (accumulator of directe elektrische verwarming ('elektrische vuurtjes'))
 - 2: Aardgas
 - 3: Stookolie (mazout)
 - 4: Steenkool
 - 5: Butaan- of propaangas (in flessen of tank)
 - 6: Zonne-energie (vb. zonneboiler)
 - 7: Warmtepomp
 - 98: Een andere energiebron [PROG: SPECIFY]
 - 99: Weet ik nog niet
-

[PROG: ONLY ASK IF THE SUM OF VALUES IN Q4b > 1]

Q8b. Bent u van plan om in de nabije toekomst (i.e. komende 4 jaar) één of meerdere houtinstallaties te wijzigen (vervangen, verwijderen, uitbreiden)?

[PROG: SINGLE RESPONSE]

- 1: Ik ben van plan één of meerdere houtinstallaties te verwijderen zonder ze te vervangen (maar niet allemaal)
- 2: Ik ben van plan al mijn houtinstallaties te verwijderen zonder ze te vervangen
- 3: Ik ben van plan één of meerdere houtinstallaties te vervangen
- 4: Ik ben van plan een bijkomende houtinstallatie te plaatsen (en dus niet te vervangen)

99: Ik ben niet van plan één of meerdere van mijn houtinstallaties te verwijderen, vervangen, uit te breiden

[PROG: ONLY ASK IF Q8b = 3]

Q8ba. Door welk toestel bent u van plan één of meerdere huidige houtinstallaties te vervangen?

[PROG: SINGLE RESPONSE]

- 1: Een nieuwe installatie op basis van hout
 - 2: Een tweedehandstoestel op basis van hout
 - 3: Een installatie op een andere brandstof dan hout
- 98: Andere **[PROG: SPECIFY]**
-

[PROG: ONLY ASK IF Q8ba IS CODE 3]

Q89. U gaf aan dat u één of meerdere huidige houtinstallatie zou vervangen door een installatie op een andere brandstof dan hout. Welke brandstof zou dit zijn?

[PROG: SINGLE RESPONSE]

- 1: Elektriciteit (accumulator of directe elektrische verwarming ('elektrische vuurtjes'))
 - 2: Aardgas
 - 3: Stookolie (mazout)
 - 4: Steenkool
 - 5: Butaan- of propaangas (in flessen of tank)
 - 6: Zonne-energie (vb. zonneboiler)
 - 7: Warmtepomp
- 98: Een andere energiebron **[PROG: SPECIFY]**
- 99: Weet ik nog niet
-

[PROG: ONLY ASK

- **IF Q8a = CODE 3**
- **OR IF Q8b = CODE 4**
- **OR IF Q8Aa = CODE 1 OR 2**
- **OR IF Q8Ba = CODE 1 OR 2]**

Q9. Aan welk(e) type(s) nieuwe houtinstallatie(s) denkt u?

[PROG: MULTIPLE RESPONSE]

DECENTRAAL [PROG: SHOW HEADERS – RANDOMIZE ITEMS (EXCEPT CODE 98)]

- 1: Open haard (zonder deur, zonder glas)
- 2: Inbouwtoestel op hout (met deur en met glas)
- 3: Inbouwtoestel op pellets (met deur en met glas)
- 4: Vrijstaande houtkachel
- 5: Vrijstaande pelletkachel
- 6: Combikachel (hout & pellets)
- 7: Accumulatiekachel (Speksteen kachel of tegelkachel)

98: Andere **[PROG: SPECIFY]**

CENTRAAL [PROG: SHOW HEADERS – RANDOMIZE ITEMS (EXCEPT CODE 988)]

8: Houtketel

9: Pelletketel

988: Andere **[PROG: SPECIFY]**

[PROG: ONLY ASK IF Q8a = 99 OR IF Q8b = 99]

Q10a. Onder welke voorwaarden zou u overwegen uw huidige houtinstallatie te vervangen door een nieuwe installatie o.b.v. hout of pellets als brandstof?

[PROG: MULTIPLE RESPONSE]

- 1: Als mijn huidige houtinstallatie niet langer zou voldoen aan de wettelijke normen
- 2: Als er een premie of subsidie beschikbaar zou zijn
- 3: Nooit, ik zou ze enkel verwijderen zonder ze te vervangen [PROG: EXCLUSIVE]
- 4: Nooit, ik zou ze enkel vervangen door een installatie op een andere brandstof [PROG: EXCLUSIVE]

[PROG: ONLY ASK IF Q8a = 99 OR IF Q8b = 99]

Q10b. Onder welke voorwaarden zou u kiezen (ter vervanging of een nieuwe aankoop) voor een toestel dat niet op hout werkt?

[PROG: MULTIPLE RESPONSE]

- 1: Als dit opgelegd zou worden door de wet
- 2: Als er een premie of subsidie beschikbaar is

Gebruik hout

Q11. Welk soort hout gebruikt u meestal?

[PROG: MULTIPLE RESPONSE]

- 1: Gestapelde houtblokken
- 2: Houtbriketten (samengeperst zaagsel; haardblokken)
- 3: Houtpellets
- 4: Onbehandeld afvalhout (bv. sloophout, hout van paletten)
- 5: Geveerd of behandeld afvalhout (bv. sloophout, hout van paletten)
- 6: Houtkrullen of houtchips
- 7: Snoeihout, sprokkelhout
- 98: Ander: [PROG: SPECIFY]

Q12. Van waar komt dit hout meestal?

[PROG: SINGLE RESPONSE]

- 1: Gekocht
- 2: Gekregen
- 3: Zelf verkregen (gesprokkeld, van eigen bomen of struiken,...)
- 4: van ergens anders, namelijk: [PROG: SPECIFY]

Q13. Gebruikt u een vochtigheidsmeter?

[PROG: SINGLE RESPONSE]

- 1: Ja
 - 2: Nee
-

Q14. Hoe wordt het hout dat u het vaakst gebruikt opgeslagen?

[PROG: SINGLE RESPONSE]

- 1: Buiten in open lucht, zonder of met beperkte bescherming tegen de regen
 - 2: Buiten in open lucht, met bescherming tegen de regen, niet geventileerd
 - 3: Buiten in open lucht, met bescherming tegen de regen, geventileerd
 - 4: Binnen in een onverwarmde ruimte
 - 5: Binnen in een verwarmde ruimte
-

Q15. Hoe lang ligt het hout dat u het vaakst gebruikt meestal gestapeld of opgeslagen, alvorens u het gebruikt?

[PROG: SINGLE RESPONSE]

- 1: Een maand tot een half jaar
 - 2: Half jaar tot een jaar
 - 3: Één jaar
 - 4: Twee jaar
 - 5: Meer dan twee jaar
-

[PROG: ONLY SHOW IF CODE 1,2,4,6,7 OR 8 IS SELECTED IN Q4A]

Q16_INTRO. De volgende vraag zal gaan over de hoeveelheid verbruik van hout per jaar. Om een goede inschatting te maken kan je denken aan het aantal manden, kruiwagens,... hout dat u verbruikt per jaar, aan de afmeting van de opslagruimte die krimpt door het gebruik van hout of aan het volume dat u vervoerd heeft bij aankoop (vb. volume aanhangwagens).

[PROG: ASK Q16, Q16a, Q18, Q18a, Q19 IN A LOOP FOR EVERY ANSWER IN Q4_INSERT AND Q4B]

[PROG: ONLY SHOW IF CODE 1,2,4,6,7 OR 8 IS SELECTED IN Q4A]

Q16. Hoeveel hout verbruikt u per jaar, per installatietype in kubieke meter (m³)?

Indien u het niet exact weet, gelieve een realistische schatting te geven.

1 kubieke meter is 1 meter hoog op 1 meter lang op 1 meter diep.

[PROG: GRID]

[PROG: IN ROWS – INSERT ALL ANSWERS FROM Q4_INSERT AND Q4b ONLY FOR CODES 1,2,4,6,7,8]

[PROG: IN COLUMNS: NUMERIC, MIN 0, MAX 20]

|__ | m³ per jaar

99: Weet niet

[PROG: ONLY SHOW IF CODE 99 SELECTED IN Q16 FOR AT LEAST ONE ROW CODE]

Q16a. Hoeveel hout verbruikt u per jaar, per installatietype in kubieke meter (m³)?

Indien u het niet exact weet, gelieve een realistische schatting te geven.

1 kubieke meter is 1 meter hoog op 1 meter lang op 1 meter diep.

[PROG: GRID]

[PROG: IN ROWS – INSERT ALL ANSWERS FROM Q4_INSERT AND Q4b IF Q16 IS CODE 99 ONLY FOR CODES 1,2,4,6,7,8 – SINGLE RESPONSE PER ROW ITEM]

[PROG: IN COLUMNS]

1: minder dan 0,5 m³ per jaar

2: tussen 0,5 en 1 m³ per jaar

3: tussen 1 en 1,5 m³ per jaar

4: tussen 1,5 en 2 m³ per jaar

5: tussen 2 en 2,5 m³ per jaar

6: tussen 2,5 en 3 m³ per jaar

7: tussen 3 en 4 m³ per jaar

8: tussen 4 en 5 m³ per jaar

9: tussen 5 en 7 m³ per jaar

10: tussen 7 en 10 m³ per jaar

11: meer dan 10m³ per jaar

999: Weet niet

[PROG: ONLY SHOW IF CODE 3,5,6,7 OR 9 IS SELECTED IN Q4A]

Q18_INTRO. De volgende vraag zal gaan over de hoeveelheid verbruik van pellets per jaar. Om een goede inschatting te maken kan je denken aan het aantal zakken, manden, kruiwagens,... pellets dat u verbruikt per jaar of aan de hoeveelheid zakken dat u aangekocht heeft.

[PROG: ONLY SHOW IF CODE 3,5,6,7 OR 9 IS SELECTED IN Q4A]

Q18. Hoeveel kilogram (kg) pellets verbruikt u per jaar, per installatietype ?

Indien u het niet exact weet, gelieve een realistische schatting te geven.

1 zak pellets is ongeveer 15 kilogram, 1 pallet met pellets is ongeveer 960 kilogram.

[PROG: GRID]

[PROG: IN ROWS – INSERT ALL ANSWERS FROM Q4_INSERT AND Q4b ONLY FOR CODES 3,5,6,7,9]

[PROG: IN COLUMNS: NUMERIC, MIN 0, MAX 5000]

|_ _ _ | kg per jaar

99: Weet niet

[PROG: ONLY SHOW IF CODE 99 SELECTED IN Q16]

Q18A. Hoeveel kilogram (kg) pellets verbruikt u per jaar, per installatietype ?

Indien u het niet exact weet, gelieve een realistische schatting te geven.

1 zak pellets is ongeveer 15 kilogram, 1 pallet met pellets is ongeveer 960 kilogram.

[PROG: GRID]

[PROG: IN ROWS – INSERT ALL ANSWERS FROM Q4_INSERT AND Q4b IF Q18=99 ONLY FOR CODES 3,5,6,7,9– SINGLE RESPONSE PER ROW ITEM]

[PROG: IN COLUMNS]

1: minder 100 kg per jaar

2: tussen 100 en 500 kg per jaar

3: tussen 500 en 1000 kg per jaar

4: tussen 1000 en 1500 kg jaar

5: tussen 1500 en 2000 kg per jaar

6: tussen 2000 en 2500 kg per jaar

7: tussen 2500 en 3000 kg per jaar

8: tussen 3000 en 4000 kg per jaar

9: tussen 3000 en 5000 kgper jaar

10: meer dan 5000 kg per jaar

999: Weet niet

[PROG: ASK Q19 IN A LOOP FOR EVERY ANSWER IN Q4b]

[PROG: LOOP FOR Q4_INSERT – TEXT NOT INSERTED FROM Q4_INSERT AND Q4b]

Q19. Hoe vaak gebruikt u deze installatie: [PROG: INSERT CODE SELECTED IN Q4_INSERT AND Q4B] ?

Tijdens de winter[PROG: EXPANDABLE HEADER –MULTIPLE RESPONSE PER HEADER]

1: doorheen de week, de ganse dag

2: tijdens het weekend, de ganse dag

3: doorheen de week, in de avond

4;tijdens het weekend, in de avond

5: enkel als het heel koud is [PROG: EXCLUSIVE FOR CODE 1,2,3,4

WITHIN HEADER]

6: enkel occasioneel voor de gezelligheid [PROG: EXCLUSIVE FOR CODE 1,2,3,4

WITHIN HEADER]

99: nooit [PROG: EXCLUSIVE FOR CODE 1,2,3,4

WITHIN HEADER]

Tijdens de zomer [PROG: EXPANDABLE HEADER –MULTIPLE RESPONSE PER HEADER]

1: doorheen de week, de ganse dag

2: tijdens het weekend, de ganse dag

3: doorheen de week, in de avond

4;tijdens het weekend, in de avond

5: enkel als het heel koud is [PROG: EXCLUSIVE FOR CODE 1,2,3,4

WITHIN HEADER]

6: enkel occasioneel voor de gezelligheid [PROG: EXCLUSIVE FOR CODE 1,2,3,4

WITHIN HEADER]

99: nooit [PROG: EXCLUSIVE FOR CODE 1,2,3,4

WITHIN HEADER]

Tijdens het voor-en najaar (lente en herfst)[PROG: EXPANDABLE HEADER –MULTIPLE RESPONSE PER HEADER]

1: doorheen de week, de ganse dag

2: tijdens het weekend, de ganse dag

3: doorheen de week, in de avond

4;tijdens het weekend, in de avond

5: enkel als het heel koud is [PROG: EXCLUSIVE FOR CODE 1,2,3,4

WITHIN HEADER]

6: enkel occasioneel voor de gezelligheid [PROG: EXCLUSIVE FOR CODE 1,2,3,4

WITHIN HEADER]

99: nooit [PROG: EXCLUSIVE FOR CODE 1,2,3,4

WITHIN HEADER]

A6. Wat is voor u de voornaamste reden voor het gebruik van een houtinstallatie(s)?

[PROG: SINGLE RESPONSE]

1: Gezelligheid en sfeer

2: Snelle warmte

3: Goedkope brandstof

4: Noodzakelijk wegens warmte tekort

98: Andere [PROG: SPECIFY]

A7. Hoe steekt u uw houtinstallatie(s) meestal aan?

[PROG: SINGLE RESPONSE]

1: Groot hout onderaan, aanmaakhout bovenaan

2: Aanmaakhout onderaan, groot hout bovenaan

98: Op een andere manier [PROG: SPECIFY]

99: Weet ik niet

A8. Wat gebruikt u als aanmaak middel?

[PROG: MULTIPLE RESPONSE]

1: Aanmaakhout

2: Aanmaakvloeistof

3: Aanmaakblokjes

4: Krantenpapier

98: Een ander middel [PROG: SPECIFY]

99: Weet ik niet [PROG: EXCLUSIVE]

SD15 Hoeveel bedraagt het netto maandelijks gezinsinkomen...?

[PROG: SINGLE RESPONSE]

1: Minder dan 1.250 EURO

2: Tussen 1.250 EURO en 2.000 EURO

3: Tussen 2.001 EURO en 3.000 EURO

4: Tussen 3.001 EURO en 4.000 EURO

5: Tussen 4.001 EURO en 5.000 EURO

6: Meer dan 5.000 EURO

8: Weet het niet

9: Zeg ik liever niet