



Houtverbruik huishoudens WoON- onderzoek 2018

Manon van Middelkoop

Reinoud Segers

10 oktober 2019

CBS Den Haag
Henri Faasdreef 312
2492 JP Den Haag
Postbus 24500
2490 HA Den Haag
+31 70 337 38 00
www.cbs.nl

sector Leefomgeving (SLO)
oktober 2019

Inhoudsopgave

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | Inleiding en leeswijzer | 4 |
| 2. | Methode: Houtstook in WoON 2018 | 5 |
| 2.1 | Woningmarktmodule | 5 |
| 2.2 | Energiemodule | 5 |
| 2.3 | Respons Woningmarktmodule en Energiemodule | 6 |
| 2.4 | Verschillen in vraagstelling en meetwijze tussen Woningmarkt- en Energiemodule | 7 |
| 2.5 | Houtstook door huishoudens in niet-woningen | 8 |
| 3. | Resultaten houtstook volgens Energiemodule | 10 |
| 3.1 | Aantal, type en leeftijd van houtgestookte installaties | 10 |
| 3.2 | Stookdagen per type houtgestookte installatie | 16 |
| 3.3 | Houtverbruik: volume en massa | 18 |
| 3.4 | Houtverbruik in Joule | 27 |
| 4. | Aanbod van hout | 28 |
| 4.1 | Herkomst en bron van hout | 28 |
| 4.2 | Aanbod van hout uit Nederland | 29 |
| 5. | Discussie | 31 |
| 5.1 | Betrouwbaarheid uitkomsten | 31 |
| 5.2 | Overige discussiepunten | 36 |
| 6. | Conclusies en vervolg | 37 |
| 7. | Dankwoord | 38 |
| | Referenties | 39 |
| | Bijlage 1 Vragenlijsten WoON 2018 | 41 |
| | Vragenlijst Woningmarktmodule WoON 2018 | 41 |
| | Vragenlijst Energiemodule WoON 2018 | 42 |
| | Bijlage 2 Respons en representativiteit Energiemodule | 46 |
| | B2.1 Toevallige steekproeffout | 46 |
| | B2.2 Selectiviteit van respons | 47 |
| | Bijlage 3 Verantwoording conversiefactoren | 53 |

1. Inleiding en leeswijzer

Dit is het derde onderzoek waarmee het CBS het houtverbruik van particuliere huishoudens in houtgestookte installaties binnenshuis met behulp van het WoonOnderzoek Nederland (WoON) in beeld brengt. Dit houtverbruik maakt onderdeel uit van de Statistiek hernieuwbare energie en is daarnaast ook van belang voor het inschatten van emissies van schadelijke stoffen. Het aantal gebruikte houtgestookte installaties wordt in 2018 geschat op 993 duizend en houtverbruik van huishoudens op 1.123 miljoen kg hout, of 15,6 PJ. Deze schattingen zijn echter omgeven met een marge van ruim 30 procent voor het totale jaarlijkse houtverbruik van particuliere huishoudens. Dit komt doordat het onderzoek naar het houtverbruik van huishoudens veel onzekerheden kent.

De schatting van het houtverbruik van huishoudens is tot stand gekomen door analyses op vragen in de Woningmarktmodule en – vooral – de Energiemodule van het WoON 2018. De Woningmarktmodule heeft bijna 70.000 waarnemingen en de Energiemodule iets meer dan 4.500. Daarnaast is gebruik gemaakt van de (vrijwillige) Europese richtlijnen voor het meten en omrekenen van het houtverbruik (CA-RES 2012). Voor de Nederlandse situatie zijn in het WoON 2012 veel inzichten verzameld in de omvang en samenstelling van de houtvoorraden van huishoudens. Een aantal vragen uit het uitgebreide WoON Energie-onderzoek in 2012 is in 2018 opnieuw gesteld aan de respondenten van de energiemodule. Het gaat om de aanwezigheid van houtgestookte installaties, het stookgedrag, het houtvolume, de stapelwijze en de herkomst van het hout. Waarnemingen aan de samenstelling van het hout (houtsoort, vochtpercentage) zijn niet opnieuw gedaan, waardoor de analyses in 2018 op dit punt gebruik maken van de inzichten uit 2012. In 2018 zijn wel aparte vragen gesteld over de aanwezigheid en het gebruik van pelletkachels, een relatief nieuwe, maar – mede door de beschikbare ISDE-subsidie - snel opkomend installatietype in woningen. Deze installaties worden gevoed door houtpellets (brokjes of korrels van geperst hout). Ook het opnemen van vragen over houtstook in de grote steekproef van de woningmarktmodule was nieuw. Daardoor konden we onderzoek doen naar de mogelijk selectieve respons van de Energiemodule.

Dit rapport is als volgt opgebouwd. Hoofdstuk 2 geeft een beschrijving van de waarneming van houtgestookte installaties en het gebruik daarvan in het WoON 2018. Hoofdstuk 3 vormt het hart van de analyses en beschrijft de resultaten van de waarnemingen. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de herkomst van het hout dat in Nederlandse woningen wordt gestookt en gaat ook in op de beschikbare aanbodstatistieken. Hoofdstuk 5 en 6 bevatten discussie en conclusies. Hierin wordt onder andere uitgebreid ingegaan op de onzekerheden van de schattingen en wat er met de resultaten gedaan zal worden. In hoofdstuk 7 benoemen en bedanken wij de organisaties zonder wie dit onderzoek niet mogelijk was geweest.

2. Methode: Houtstook in WoON 2018

Het WoonOnderzoek Nederland 2018 (WoON 2018) bestaat uit diverse opvolgende modules. In zowel de Woningmarktmodule als in de Energiemodule zijn vragen gesteld over houtinstallaties. Dit hoofdstuk beschrijft de vragen over hout(installaties) in beide modules. Uit analyses blijkt dat er geen redenen zijn om aan te nemen dat de steekproef voor de Energiemodule op het gebied van houtinstallaties en houtstook afwijkt van de Woningmarktmodule, ondanks het veel hogere responspercentage in de Woningmarktmodule.

2.1 Woningmarktmodule

De basismodule van het WoON-onderzoek, de Woningmarktmodule, bevat 67.523 respondenten en is het resultaat van een gestratificeerd steekproefontwerp. Er is voor de analyses gebruik gemaakt van versie/release 1.0. Er is een weeg- of correctiefactor beschikbaar (HWEEGWON) die corrigeert voor over- en ondervetegenwoordiging van verschillende groepen huishoudens en die uitspraken mogelijk maakt voor de totale populatie van een kleine 7,9 miljoen huishoudens in 2018. Van alle respondenten wonen er 56.814 zelfstandig in een woning (hvs=1). De overige huishoudens wonen in andere woonvormen zoals wooneenheden, 'Bewoonde Andere Ruimten' (BAR)¹ of in bij andere huishoudens.

In de Woningmarktmodule is gevraagd op welke wijze de woning wordt verwarmd. Respondenten konden meerdere antwoordopties aangeven. Drie van de acht antwoordmogelijkheden hadden betrekking op hout (zie ook bijlage 1):

- [Optie 2] Door een houtgestookte CV-ketel, houtkachel, houthaard of inzethaard
- [Optie 3] Door een pellet CV-kachel of pelletkachel
- [Optie 8] Op een andere manier

Bij de derde optie konden respondenten zelf een antwoord invullen. Een aantal respondenten heeft hierbij aangegeven de woning te verwarmen met een open haard of een speksteenkachel. Aan huishoudens met een houtgestookte installatie [optie 2] is gevraagd hoe vaak zij in de afgelopen 12 maanden hout gestookt hebben om de woning te verwarmen. De antwoordopties varieerden van 'Geen enkele dag', '1 t/m 5 dagen' '6 t/m 20 dagen', '21 t/m 50 dagen', '51 t/m 100 dagen' tot 'Meer dan 100 dagen'.

2.2 Energiemodule

De Energiemodule is als gestratificeerde steekproef uitgezet onder respondenten met een woning (hvs = 1) in de Woningmarktmodule. Uiteindelijk bevat de Energiemodule 4506 respondenten met bruikbare waarnemingen voor alle onderdelen van de energiemodule. Er is voor de Energiemodule een eigen weeg- of correctiefactor beschikbaar (EW_huis) die corrigeert voor over- en ondervetegenwoordiging en die uitspraken mogelijk maakt voor de totale populatie van krap 7,5 miljoen woningen in 2018. Er is voor de analyses gebruik gemaakt van versie/release 1.0 van de Energiemodule welke is gepubliceerd samen met de basispublicatie (Stuart-Fox et al. 2019). Voor onderzoeksdocumentatie en dataprocesing, zie Schulte et al. (2019) en Van Zoelen en Gopal (2019).

De Energiemodule van het WoON-onderzoek bestaat uit twee onderdelen:

¹ Een BAR is een woonverblijf dat niet aan de woningdefinitie voldoet zoals: een woonschip, woonwagen, caravan, zomerhuis, woonkeet, barak en dergelijk.

- Gedragsonquête (internet/telefonisch)
- Woninginspectie

De bewoners- of gedragsonquête is door het CBS afgenomen, de woningopname door Sustain en controleopnames door Arcadis; AFB Research was verantwoordelijk voor de dataprocessing (Van Zoelen en Gopal 2019).

2.2.1 Gedragsonquête

In de gedragsonquête is de vraag gesteld of er in de woning een open haard, kachel of CV-ketel aanwezig is waarin hout of houtpellets gestookt kunnen worden (zie bijlage 1). Indien de respondent aangaf dat een dergelijke installatie aanwezig is, zijn vervolgvragen gesteld over:

- Type en leeftijd van de houtgestookte installatie
- Bij meerdere houtinstallaties: welke het vaakst gebruikt wordt
- De stookfrequentie binnenshuis
- Verkrijgwijze en herkomst van het hout

Bij huishoudens die minimaal 20 dagen per jaar stoken is ook gevraagd naar:

- Houtverbruik in kubieke meter en de stapelwijze van deze kubieke meters
- Aantal kilogram pellets dat in het afgelopen jaar is verstoekt

2.2.2 Woninginspectie

Tijdens de woninginspectie voor de Energiemodule van het WoON-onderzoek 2018 bekijkt de inspecteur allerlei energie-gerelateerde aspecten van de woning. Voor het houtverbruik is gekeken of er een houtgestookte installatie aanwezig is. Hierbij is vastgesteld om welk type installatie het gaat (vrijstaande kachel, pelletkachel of inbouw/inzetkachel), en welk keurmerk deze heeft. Er is niet, zoals in 2012, gekeken naar de hoeveelheid of het type hout dat bij een woning aanwezig is.

2.3 Respons Woningmarktmodule en Energiemodule

Het is niet ondenkbaar dat huishoudens die interesse hebben in het energieverbruik van woningen vaker zullen meedoen aan de Energiemodule van het WoON-onderzoek. Uit eerder onderzoek is bekend dat huishoudens met zonnepanelen bijvoorbeeld vaker meedoen aan onderzoek naar energie (Vringer et al. 2014: 126). Elke WoON-module heeft een correctie- of weegfactor om te corrigeren voor onder- en oververtegenwoordiging van bepaalde groepen huishoudens². Deze weegfactoren wegen naar kenmerken zoals geslacht, leeftijd, herkomst, provincie/gemeente, stedelijkheid, inkomen, woningwaarde (WOZwaarde-klasse), huishoudomvang en -type, woningtype, bouwjaar-klasse en eigendom van de woning (Kierkels & Meijers 2019). Mogelijk wordt hiermee ook (voldoende) gecorrigeerd naar interesse in energie, en het stoken van hout in het bijzonder. Om dit te onderzoeken is een aantal analyses uitgevoerd. Bijlage 2 geeft een uitvoerige verantwoording. Allereerst is er met Chi-kwadraattoetsen gekeken of respondenten met een bepaald kenmerk uit de woningmarktmodule even vaak voorkomen in de Energiemodule als huishoudens zonder dat kenmerk. Uit deze analyses blijkt inderdaad dat huishoudens die energiebesparende maatregelen (willen) nemen of energiezuinige woningen belangrijk vinden significant vaker voorkomen in de Energiemodule. Voor het verwarmen van de woning met een houtgestookte installatie of een pelletkachel of voor de stookfrequentie van houtgestookte installaties is er echter geen sprake van significante over- of onderverteenwoordiging van respondenten in de Energiemodule.

² Deze eindgewichten of weegfactoren corrigeren voor onder- en oververtegenwoordiging van bepaalde huishoudenstypen in de steekproef (correctiegewicht) en verhogen middels het startgewicht tevens de huishoudens in de steekproef tot het aantal huishoudens op 1-1-2018 (eindgewicht = correctiegewicht x startgewicht).

De Energiemodule heeft een eigen weegfactor die uitgaat van kenmerken van woningen en huishoudens die geen (directe) relaties hebben de interesse in energie, energiebesparende maatregelen of het gebruik van hout (Kierkels & Meijers 2019). In theorie zou dit eindgewicht de geconstateerde over- en ondervetegenwoordiging van huishoudens met bepaalde (energie)voorkeuren kunnen corrigeren. Anderzijds zou deze factor ook een vertekening kunnen introduceren daar waar geen sprake is van over- of ondervetegenwoordiging. Daarom is voor zowel de Woningmarktmodule als de Energiemodule, elk met de eigen weegfactor (eindgewicht), een schatting gemaakt voor het populatiegemiddelde voor energie-gerelateerde kenmerken of voorkeuren. Deze analyses bevestigen de resultaten van de chi-kwadraattoetsen: de Energiemodule schat het aandeel huishoudens dat de afgelopen 5 jaar heeft geïnvesteerd in energiebesparende maatregelen significant hoger dan de Woningmarktmodule. Datzelfde geldt voor de aandelen huishoudens die energiezuinige woningen belangrijk vinden of bereid zijn om meer energiebesparende maatregelen te nemen. Wederom zijn er echter voor alle kenmerken die te maken hebben met hout geen significante verschillen tussen schattingen met beide modules vast te stellen. Met andere woorden: de Energiemodule schat het aandeel huishoudens dat aangeeft de woning te verwarmen met een houtinstallatie of pelletkachel niet significant hoger of lager in dan de Woningmarktmodule. Datzelfde geldt voor de stookfrequentie van huishoudens die zeggen de woning met een houtinstallatie te verwarmen.

2.4 Verschillen in vraagstelling en meetwijze tussen Woningmarkt- en Energiemodule

De aanwezigheid en het gebruik van houtinstallaties door huishoudens is op drie manieren bepaald (zie paragraaf 2.1 en 2.2). In de Woningmarktmodule is aan de respondenten de vraag gesteld met welke installatie(s) de woning wordt verwarmd, waaronder opties met houtstook. In de Energiemodule is de vraag gesteld of er een houtgestookte installatie in de woning aanwezig is, en zo ja, van welk type. Tijdens de woninginspectie is tenslotte door een inspecteur vastgesteld of er een houtgestookte installatie (waaronder pelletkachels) in de woning aanwezig is.

Tabel 2.1 Verwarming met hout en aanwezigheid houtkachel (x 1.000), schatting op basis van woningmarktmodule en woninginspectie van energiemodule

| Woningmarktmodule | Woninginspectie | | |
|---------------------------------|------------------------|-----------------|----------------------|
| | Woning verwarmt met... | Houtinstallatie | Geen houtinstallatie |
| ...anders dan hout | 741 | 6.317 | 7.059 |
| ...hout | 316 | 47 | 363 |
| ...houtpellets | 38 | 6 | 44 |
| ...hout én houtpellets | 3 | 0 | 3 |
| ...openhaard of speksteenkachel | 3 | 0 | 3 |
| Totaal | 1.100 | 6.371 | 7.471 |

Bron: BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, aangevuld met vragen uit WoON Woningmarktmodule 2018, bewerking CBS

Een vergelijking van de drie methoden laat zien dat de vraag uit de Woningmarktmodule hoe huishoudens de woning verwarmen niet direct gebruikt kan worden voor een indicatie van het aantal houtinstallaties (tabel 2.1). Slechts een derde van de huishoudens die volgens de woninginspectie een hout- of pelletkachel heeft, geeft in de Woningmarktmodule aan dat zij de

woning verwarmen met een hout-of pelletkachel³. Tweederde van de huishoudens met een hout- of pelletkachel ziet of herkent de houtinstallatie dus niet als verwarmingsbron. Onderzoek van Motivaction (MilieuCentraal, niet gedateerd) laat zien dat gezelligheid een belangrijk motief is voor houtstook (hoewel volgens datzelfde onderzoek ‘warmte’ en ‘besparen op de energierekening’ minstens zo belangrijk zijn als ‘gezelligheid’). Overigens zijn er ook (gewogen) 53 duizend huishoudens (ongewogen aantal respondenten: 30) waarbij de woninginspectie geen houtkachel constateert, maar de respondent in de woningmarktmodule wel aangeeft een hout- of pelletinstallatie te gebruiken om de woning te verwarmen.

De vraag uit de Energiemodule naar de aanwezigheid en het type van een houtinstallatie in de woning (inclusief pelletkachels) leidt tot de hoogste schatting van het aantal houtinstallaties, namelijk ruim 1,2 miljoen (zie tabel 2.2). Op basis van de woninginspecties bedraagt de schatting van het aantal houtinstallaties 1,1 miljoen. Bij (gewogen) 254.000 woningen (ongewogen: 169 respondenten) wordt tijdens de woninginspectie geen houtkachel vastgesteld, terwijl de respondent in de gedragsenquête heeft aangegeven een houtinstallatie in de woning te hebben. Dit gaat - volgens de gedragsenquête - vooral om open haarden (141.000 woningen)⁴, inzethaarden (51.000 woningen) en vrijstaande houtkachels (49.000 woningen). Een kwart van deze installaties is volgens de gedragsenquête het afgelopen jaar niet gebruikt, 2 op de 5 is 1 tot 20 dagen gebruikt, en bijna 1 op de 3 van de installaties die niet in de woninginspecties zijn bevestigd is het afgelopen jaar volgens de bewoners 20 dagen of meer gebruikt.

Tabel 2.2 Aanwezigheid houtkachel (x 1.000), schatting op basis van gedragsenquête en woninginspectie

| Gedragsenquête | Woninginspectie | | |
|-----------------------------|-----------------|----------------------|--------------|
| | Houtinstallatie | Geen houtinstallatie | Totaal |
| Houtinstallatie | 956 | 254 | 1.210 |
| Geen houtinstallatie | 142 | 6.100 | 6.242 |
| Weigert | 2 | 16 | 19 |
| Totaal | 1.100 | 6.371 | 7.471 |

Bron: BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS

Andersom wordt tijdens de woninginspectie bij 142.000 woningen (ongewogen 92 respondenten) een houtkachel aangetroffen, terwijl dit door de bewoner/respondent in de gedragsenquête niet is aangegeven. Hierbij gaat het - volgens de woninginspectie - vooral om inbouw/inzetkachels (90.000 woningen)⁵ en vrijstaande houtkachels (48.000 woningen). Het is niet na te gaan of dit installaties betreft die niet gebruikt worden, omdat in de woninginspectie niet is gevraagd naar de stookfrequentie.

2.5 Houtstook door huishoudens in niet-woningen

De Energiemodule geeft alleen een beeld van huishoudens in woningen (hvs=1). Er komt echter ook houtstook voor in niet-woningen zoals wooneenheden en ‘Bewoonde Andere Ruimten’ (BAR). De

³ De vraag naar de verwarmingswijze(n) is afkomstig uit de Woningmarktmodule. De analyse is uitgevoerd op de respondenten die ook in de Energiemodule zitten en waarbij dus een woninginspectie heeft plaatsgevonden. Er is gewogen met het eindgewicht voor de energiemodule (EW_huis).

⁴ Bij de woninginspectie ontbrak de antwoordcategorie ‘open haard’. Het is niet duidelijk of inspecteurs deze haarden (soms) niet geregistreerd hebben of anderszins geïnclassificeerd. Een kruising tussen het haardtype volgens de gedragsenquête en de resultaten van de inspectie laat zien dat open haarden (volgens de gedragsenquête) veelal als inzethaard zijn geregistreerd.

⁵ Waartoe vermoedelijk ook veel open haarden zijn gerekend; zie paragraaf 3.1.

schatting hiervan is alleen te baseren op de Woningmarktmodule omdat hierin die andere woonvormen ook voorkomen. Zoals aangegeven in paragraaf 2.3 wijkt de vraagstelling in de woningmarktmodule af, en kan de vraag naar de verwarmingswijze van de woning niet gebruikt worden als indicatie van het aantal woonegelegenheden met houtgestookte installaties. Het aantal huishoudens dat aangeeft de woonelegenheden met een houtinstallatie te verwarmen kan gezien worden als een ondergrens voor het aantal in gebruik zijnde houtinstallaties in niet-woningen.

Uit de analyse op de Woningmarktmodule blijkt dat een kleine 10.000 huishoudens in niet-woningen aangeeft de woonruimte met hout of pellets te verwarmen. Dat is bijna 3 procent van deze populatie. Ter vergelijking: bij woningen gaat het om bijna 5 procent. Binnen de niet-woningen valt op dat verwarming met hout relatief vaak voorkomt bij zogeheten BAR-ren (16 procent), maar niet of nauwelijks in (on)zelfstandige woonruimten (circa 1 procent). Bij BAR-en gaat het bovendien om frequente stokers: ongeveer 3.500 huishoudens (ongewogen: 21 respondenten) geven aan in de afgelopen 12 maanden minimaal 51 keer gestookt te hebben. Dit duidt erop dat hout een belangrijke (aanvullende) verwarmingsbron is voor dit woonruimtetypen (woonschepen, woonwagens, caravans, zomerhuizen, woonketen, barakken). Het gaat echter, in vergelijking met woningen, om een klein aantal. Het houtverbruik in deze niet-woningen wordt niet meegenomen in de verdere analyses en valt ruim binnen de onzekerheidsmarges van de schatting van het houtverbruik door particuliere huishoudens in woningen.

Tabel 2.3 Verwarming met hout naar verwarmingsbron en type woonruimte (x 1.000), schatting op basis van woningmarktmodule

| Woningmarktmodule: verwarmt op hout e/o pellets | | | | | | | |
|---|------------------------|------------|-----------|----------------|--|--------------------|--------------|
| | Verwarmt niet met hout | Hout | Pellet | Hout én pellet | 'Anders' (open haard, speksteenkachel) | Vraag niet gesteld | totaal |
| Woning | 7.103 | 331 | 32 | 3 | 3 | 0 | 7.471 |
| Zelfstandige wooneenheid | 178 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 180 |
| Onzelfstandige wooneenheid | 117 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 118 |
| BAR | 34 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 41 |
| Inwonend huishouden | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 48 | 48 |
| | 7.433 | 338 | 34 | 3 | 3 | 48 | 7.858 |

Bron: WoON Woningmarktmodule 2018, bewerking CBS

3. Resultaten houtstook volgens Energiemodule

Het totaal aantal houtgestookte installaties in woningen schommelt met de jaren, deels samenhangend met de waarnemingsmethoden. Het aantal installaties dat in de voorgaande 12 maanden actief gebruikt is, is door de jaren heen daarentegen opvallend constant. Wel is er een verschuiving waarneembaar waarbij het aantal (gebruikte) open haarden daalt. Voor inzethaarden is het beeld wat onduidelijk. Het aantal gebruikte vrijstaande kachels is constant of daalt licht, mogelijk doordat huishoudens de afgelopen jaren vaker kozen voor een pelletkachel.

Het aantal stookdagen is ten opzichte van 2012 gedaald, maar de hoeveelheid hout per stookdag is gestegen. Nieuw is de waarneming van installaties voor houtpellets. De waarnemingen voor het pelletverbruik in het WoON 2018 bleken niet plausibel en is er een schatting op basis van andere bronnen gemaakt. Per saldo is de totale hoeveelheid gestookt hout licht gedaald van 1.240 miljoen kg (of 17 PJ) in 2012 naar 1.123 miljoen kg (of 15,6 PJ) in 2018 (waarvan 79 miljoen kg in de vorm van houtpellets). Door grote onzekerheidsmarges in de schatting van het houtverbruik van huishoudens kan niet gesteld worden dat er sprake is van een dalende trend.

3.1 Aantal, type en leeftijd van houtgestookte installaties

Uit de gedragsenquête en de woninginspectie is af te leiden in hoeveel woningen een houtgestookte installatie staat. De waarnemingen zijn redelijk constant voor de verschillende waarnemingsjaren van het WoON, al zijn er kleine verschillen waarvoor het lastig is om te beoordelen in hoeverre deze een gevolg zijn van daadwerkelijke veranderingen, veranderingen in waarneemmethode of toevallige steekproeffouten. Toch lijkt het wel helder dat de teruggang van het aantal (gebruikte) open haarden doorzet. De ontwikkelingen rond inzethaarden zijn minder eenduidig. Het aantal vrijstaande kachels neemt nog steeds toe, maar niet meer zo snel als tussen 2006/2007 en 2012. Bovendien lijken de vrijstaande kachels iets minder vaak daadwerkelijk gebruikt te worden. Maar gezien de onzekerheidsmarges is het moeilijk om hier hele harde conclusies aan te verbinden. Pelletkachels worden in 2018 voor het eerst als apart installatietype onderscheiden. Per saldo blijft het aantal houtgestookte installaties dat in de voorgaande 12 maanden actief is gebruikt gelijk.

3.1.1 Houtgestookte installaties volgens het WoON

Op basis van de gedragsenquête staat in naar schatting 1,2 miljoen woningen een (of meer) houtgestookte installatie(s). Tabel 2.1 heeft laten zien dat deze schatting ongeveer 10 procent hoger uitkomt dan die op basis van de woninginspectie⁶. Tabel 3.1. toont de uitsplitsing van beide waarnemingsmethoden naar type houtgestookte installatie. In de indeling van de gedragsenquête zijn de hout CV-ketels samengevoegd met de vrijstaande houtkachels. Ook zijn de pellet CV-kachels en de pelletkachels samengevoegd. Bij de woninginspectie ontbrak een aparte categorie voor open haarden. Dit zou een verklaring kunnen zijn voor het lagere aantal houtinstallaties volgens deze waarnemingsmethode indien sommige inspecteurs daardoor dit haardtype niet geregisterd hebben. De kruising met resultaten van de gedragsenquête laat zien dat de meeste open haarden (239 duizend; 172 ongewogen) in de woninginspectie zijn geregisterd als inbouw- of inzetkachels. In 141 duizend woningen (ongewogen: 93 respondenten) geeft de respondent aan dat er een open haard in de woning aanwezig is, terwijl deze niet is geregisterd tijdens de woningopname.

⁶ Op basis van WoON 2006/2007 werd geconstateerd dat de beide waarnemingsmethoden op microniveau (dus naar type houtinstallatie) tot verschillende resultaten leidden (Segers 2010). In dat onderzoeksjaar vielen de verschillen op microniveau echter tegen elkaar weg en kwamen de schattingen van het totaal aantal installaties voor beide methoden wel overeen.

Tabel 3.1 Type houtgestookte installatie bij woningen volgens gedragsenquête (rij) en volgens woningopname (kolom) van de WoON Energiemodule 2018 (x 1.000)

| Gedrags-enquête | Woninginspectie | | | | | Geen hout-installatie | Totaal |
|-------------------------------|--------------------|------------|---------------|----------|--|-----------------------|--------------|
| | Inbouw/inzetkachel | Vrijstaand | Pellet-kachel | Onbekend | | | |
| Open haard | 239 | 67 | 0 | 1 | | 141 | 448 |
| Inzethaard | 172 | 24 | 0 | 0 | | 51 | 247 |
| Vrijstaande houtkachel | 20 | 384 | 7 | 0 | | 49 | 459 |
| Pellet kachel | 0 | 10 | 30 | 0 | | 5 | 46 |
| Weigert type | 2 | 0 | 0 | 0 | | 8 | 10 |
| Geen hout-installatie | 91 | 49 | 3 | 1 | | 6.116 | 6.261 |
| Totaal | 524 | 535 | 40 | 2 | | 6.371 | 7.471 |

Bron: BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS

Al bij de analyse van het WoON 2006/2007-onderzoek werd geconstateerd dat vermoedelijk zowel de gedragsenquête als de woninginspecties een onderschatting geven van het aantal houtgestookte installaties. Het totaal aantal houtinstallaties is voor dat onderzoek daarom bepaald door de resultaten van beide waarnemingsmethoden te combineren (Segers 2010). Deze benadering gebruiken we ook voor het WoON 2018 (zie tabel 3.2 en 3.3). In tegenstelling tot WoON 2006/2007, houden we voor het WoON 2018 de type-indeling uit de gedragsenquête aan (en dus niet de woninginspectie). De indeling uit de gedragsenquête sluit beter aan op de publicatie over het houtgebruik in het WoON 2012-onderzoek. Bovendien werd in de gedragsenquête de open haard als apart haardtype genoemd, en in de woninginspectie niet. Daarbij wordt aangenomen dat als een houtinstallatie alleen via de woninginspectie wordt waargenomen en niet in de gedragsenquête, deze in het afgelopen jaar niet door de bewoner is gebruikt.

Op basis van deze gecombineerde methode komt het aantal woningen met houtinstallaties op basis van WoON 2018 uit op 1.355 duizend, ofwel 18,1% van alle bewoonde woningen. Nieuw in 2018 is de registratie van pelletkachels (49.000). Dit kan verklaren waarom het aantal houtinstallaties in 2018 iets hoger wordt ingeschat dan op basis van eerdere onderzoeken. Als de pelletkachels buiten beschouwing worden gelaten komen de aantallen houtinstallaties in 2006/2007 en 2018 overeen. De lagere inschatting voor WoON 2012 is vermoedelijk toe te schrijven aan de waarnemingsmethode, waarbij tijdens de woninginspectie niet geregisterd is of er houtinstallaties in de woning aanwezig waren. Voor dat waarnemingsjaar is het aantal installaties volledig op de gedragsenquête gebaseerd.

Tabel 3.2 Aantal woningen met houtgestookte installatie in opeenvolgende WoON Energiemodules, naar type (x 1.000)

| | WoON 2006/2007 | WoON 2012 | WoON 2018 |
|---------------------------|----------------|--------------|--------------|
| Open haard | 645 | 495 | 448 |
| Inzethaard | 213 | 196 | 338 |
| Vrijstaande kachel | 439 | 481 | 508 |
| Pelletkachel | - | - | 49 |
| Onbekend | - | - | 11 |
| Totaal | 1.297 | 1.172 | 1.355 |

Bronnen: WoON Energiemodules 2006/2007, 2012 (zie Segers 2010, 2013) en 2018, bewerking CBS

Er is tussen 2012 en 2018 nog wel een afname van het aantal open haarden waar te nemen, maar de daling is veel kleiner dan tussen 2006/2007 en 2012. De gestage groei van het aantal vrijstaande kachels zet door doorzet, al daalt ook hier het tempo. Nieuw is uiteraard de waarneming van het aantal pelletkachels. De grootste stijging is te zien in het aantal inzethaarden. Dit kan mogelijk deels worden toegeschreven aan het classificeren van open haarden als inzethaarden tijdens de woninginspectie. Maar de invloed hiervan is beperkt omdat de type indeling voornamelijk is gebaseerd op de gedragsenquête, en alleen aanvullend op de gegevens van de woninginspectie.

Tabel 3.3 Aantal woningen met gebruikte houtgestookte installatie in opeenvolgende WoON Energiemodules, naar type (x 1.000)

| | WoON 2006/2007 | WoON 2012 | WoON 2018 | Toevallige steekproefmarge o.b.v. 95% steekproefbetrouwbaarheid WoON 2018 |
|---------------------------|----------------|------------|------------|---|
| Open haard | 433 | 371 | 302 | 256-348 |
| Inzethaard | 183 | 167 | 214 | 175-254 |
| Vrijstaande kachel | 335 | 453 | 432 | 379-485 |
| Pelletkachel | - | - | 45 | 28-61 |
| Totaal | 951 | 991 | 993 | 916-1.071 |

Bronnen: WoON Energiemodules 2006/2007, 2012 (zie Segers 2010, 2013) en 2018, bewerking CBS

Kijken we alleen naar de houtinstallaties die in de voorgaande 12 maanden zijn gebruikt, dan valt op dat de geschatte aantallen houtkachels in de drie waarnemingsjaren van het WoON elkaar niet veel ontlopen. Ze vallen ruim binnen de steekproefonzekerheidsmarges. In de meest recente waarneming van WoON 2018 worden 993 duizend actief gebruikte houtinstallaties waargenomen. Dit is, ondanks de verbeterde waarneming van pelletkachels en de combinatie van gegevens uit de gedragsenquête en de woninginspectie⁷, gelijk aan de schatting van het aantal actief gebruikte houtinstallaties in 2012 en iets meer dan in 2006/2007. Voor inzethaarden valt de schatting voor het aantal gebruikte installaties voor 2012 net niet binnen de marge van de schatting voor 2018 (zie bijlage 2 voor berekenwijze). Toch kan niet met zekerheid gesteld worden dat het aantal inzethaarden daadwerkelijk is toegenomen omdat de schatting uit 2012 ook met een marge is omgeven en er bovendien nog meer bronnen van onzekerheid zijn dan alleen de toevallige steekproefmarge (meer daarover in paragraaf 5.1).

⁷ Merk op dat de combinatie van waarnemingen uit de gedragsenquête met die uit de woninginspectie niet leidt tot een hogere schatting van het aantal gebruikte houtinstallaties omdat is aangenomen dat de houtinstallatie het afgelopen jaar niet is gebruikt indien deze alleen wordt waargenomen tijdens de inspectie.

In tabel 3.4 worden de leeftijden van de houtinstallaties per type in 2012 en 2018 weergegeven. Uit dit overzicht is af te lezen dat de laatste 5 tot 10 jaar vooral vrijstaande kachels worden bijgeplaatst. Inzethaarden en vooral open haarden zijn gemiddeld genomen het oudst en worden in recente jaren steeds minder bijgeplaatst. Pelletkachels werden in de oudere edities van het WoON niet als zelfstandig type geregistreerd. Uit het feit dat de meeste waargenomen pelletkachels jonger dan 5 jaar zijn is op te maken dat dit een zeer recente ontwikkeling betreft.

Tabel 3.4 Leeftijdsverdeling van alle houtgestookte installaties, naar type (als aandeel (%) van alle installaties per installatietype)

| | | Jonger dan 5 jaar | 5 tot 15 jaar* | 15 tot 25 jaar* | 25 jaar of ouder* | Weet niet of weigert | Totaal |
|---------------------------|----------------|----------------------|-------------------|--------------------|----------------------|-------------------------|--------|
| Open haard | | | | | | | |
| | WoON 2012 | 5 | 20 | 21 | 46 | 8 | 100 |
| | WoON 2018 | 5 | 13 | 13 | 60 | 10 | 100 |
| Inzethaard | | | | | | | |
| | WoON 2006/2007 | 12 | 14 | 23 | 4 | 47 | 100 |
| | WoON 2012 | 31 | 34 | 19 | 7 | 10 | 100 |
| | WoON 2018 | 14 | 31 | 19 | 28 | 7 | 100 |
| Vrijstaande kachel | | | | | | | |
| | WoON 2006/2007 | 17 | 22 | 12 | 11 | 37 | 100 |
| | WoON 2012 | 37 | 28 | 14 | 13 | 8 | 100 |
| | WoON 2018 | 33 | 31 | 18 | 13 | 5 | 100 |
| Pelletkachel | | | | | | | |
| | WoON 2018 | 73 | 27 | 0 | 0 | 0 | 100 |

Bronnen: Gedragsonquête BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018 (exclusief installaties die alleen zijn waargenomen in de woninginspectie), bewerking CBS; WoON 2006/2007 en 2012, Segers (2013)

* In Segers (2013) worden de resultaten voor WoON 2006/2007 en WoON 2012 gepresenteerd in de klassen '0 tot en met 5 jaar', '6 tot en met 15 jaar', '16 tot en met 25 jaar' en 'Ouder dan 25 jaar'.

3.1.2 Aanvullende uitsplitsingen

Op verzoek van ECN/TNO is het aantal gebruikte installaties in 2018 uitgesplitst naar een aantal kenmerken. Allereerst geeft tabel 3.5 de leeftijdsverdeling van de installaties die in de voorgaande 12 maanden zijn gebruikt (tabel 3.4 bevat alle installaties, dus ook de installaties die niet zijn gebruikt). Tot slot is het aantal (gebruikte) installaties naar type uitgesplitst naar eigendom (tabel 3.6) en naar bouwjaarklasse van de woning (tabel 3.7).

Tabel 3.5 Leeftijdsverdeling van gebruikte houtgestookte installaties, naar type (als aandeel (%) van het aantal gebruikte installaties per installatietype)

| | Jonger dan 5 jaar | 5 tot 15 jaar | 15 tot 25 jaar | 25 jaar of ouder | Weet niet of weigert | Totaal |
|---------------------------|----------------------|------------------|-------------------|---------------------|-------------------------|------------|
| Open haard | 7 | 17 | 15 | 52 | 9 | 100 |
| Inzethaard | 16 | 31 | 21 | 24 | 7 | 100 |
| Vrijstaande kachel | 35 | 33 | 17 | 11 | 4 | 100 |
| Pelletkachel | 72 | 28 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| Totaal | 24 | 27 | 17 | 26 | 6 | 100 |

Bron: BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018; bewerking CBS

Tabel 3.6 Houtgestookte installaties, naar eigendom, woningtype en gebruik in afgelopen 12 maanden (x 1.000)

| | Gebruikte installaties | | Alle installaties | | Totaal aantal woningen | |
|---|------------------------|-----------|-------------------|------------|------------------------|--------------|
| | Koop | Huur | Koop | Huur | Koop | Huur |
| Meergezinswoning | 26 | 8 | 47 | 15 | 667 | 1.763 |
| Tussen- of hoekwoning | 293 | 33 | 407 | 41 | 1.964 | 1.096 |
| Half-vrijstaande woning | 224 | 4 | 285 | 13 | 853 | 71 |
| Vrijstaande woning | 346 | 15 | 479 | 20 | 915 | 58 |
| Boerderij met woning | 23 | 11 | 24 | 11 | 38 | 13 |
| Woning met winkel, kantoor of praktijk | 8 | 2 | 11 | 2 | 27 | 5 |
| Totaal | 921 | 73 | 1.252 | 102 | 4.464 | 3.007 |

Bron: BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018; bewerking CBS

Tabel 3.7 Houtgestookte installaties, naar type, bouwjaarklasse van de woning en gebruik van de houtgestookte installatie in afgelopen 12 maanden (x 1.000)

| | Voor 1946 | 1946 tot 1976 | 1976 tot 1996 | 1996 tot 2006 | 2006 tot heden | Totaal |
|---|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|--------------|
| Open haard | 122 | 192 | 102 | 20 | 12 | 448 |
| Inzethaard | 80 | 129 | 90 | 16 | 23 | 338 |
| Vrijstaande kachel | 186 | 194 | 81 | 25 | 21 | 508 |
| Pelletkachel | 21 | 16 | 6 | 1 | 4 | 49 |
| Onbekend type | 0 | 2 | 7 | 2 | 0 | 11 |
| Geen haard | 999 | 1.914 | 1.837 | 675 | 691 | 6.116 |
| Totaal | 1.409 | 2.448 | 2.124 | 739 | 751 | 7.471 |
| Aandeel woningen met installatie | 29% | 22% | 14% | 9% | 8% | 18% |
| Aandeel woningen met gebruikte installatie | 22% | 16% | 10% | 7% | 5% | 13% |

Bron: BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS

3.1.3 Vergelijking met andere recente bronnen

Tot slot vergelijken we de uitkomsten van WoON 2018 met andere recente bronnen (tabel 3.8). Allereerst publiceert het CBS jaarlijks de ontwikkelingen op het gebied van hernieuwbare energie. Het aantal houtgestookte installaties wordt daarin – en in de corresponderende Statlinetabel (CBS 2019a) - gebaseerd op de nationale emissiejaarrapportage van TNO, welke weer gebaseerd is op de steekproef van de WoON energiemodule. Voor de tussenliggende jaren en jaren na de laatste steekproef worden de gegevens aangevuld met schatting op basis van een parkmodel van houtkachels (Jansen 2016). Deze methode is gebaseerd op het Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie (CBS 2015). In de meest recente statistieken (CBS 2018, 2019a) wordt voor 2017 het aantal in gebruik zijnde houtinstallaties geschat op 1,05 miljoen, dus iets hoger dan op basis van WoON 2018. Het aantal open haarden en het aantal vrijstaande kachels (inclusief pelletkachels) wordt hoger ingeschat, terwijl het aantal inzethaarden volgens het parkmodel van TNO juist lager wordt ingeschat.

In 2018 heeft brancheorganisatie Stichting Nederlandse Haarden- en Kachelbranche (NHK) een onderzoek laten uitvoeren door Right Markonderzoek en Advies B.V. (Hamstra 2018, NHK 2018a, b). Dit onderzoek is in maart en april 2018 online uitgevoerd in een landelijk panel, waarbij rekening is gehouden met representativiteit op basis van provincie en woningeigendom (n=5.264). De steekproef is gewogen op stedelijkheidsklasse. Volgens dit onderzoek zijn er ruim 1 miljoen houtinstallaties, waarvan er 841 duizend in de voorgaande 12 maanden zijn gebruikt. Vooral het aantal vrijstaande houtkachels wordt in dit onderzoek lager ingeschat dan op basis van de WoON Energiemodule. De mede op dit onderzoek gebaseerde suggestie van de brancheorganisatie dat het aantal houtinstallaties in Nederland sterk zou zijn gedaald (NHK 2018a) is niet binnen de opeenvolgende WoON-onderzoeken herkenbaar: zowel het aantal geïnstalleerde als het aantal gebruikte installaties stijgt tussen 2006/2007 en 2018 licht; tussen 2012 en 2018 stijgt het aantal geïnstalleerde houtinstallaties (waarschijnlijk mede door de andere manier van waarnemen), maar blijft het aantal gebruikte houtinstallaties gelijk (tabel 3.2 en 3.3).

Tabel 3.8 Houtgestookte installaties (x 1.000), vergelijking tussen recente bronnen

| | WoON 2018 | WoON 2018 | CBS (2019a), 2018* | Hamstra (2018) | Hamstra (2018) |
|---------------------------|---------------|------------|--------------------|----------------|----------------|
| Type | Geïnstalleerd | In gebruik | In gebruik | Geïnstalleerd | In gebruik |
| Open haard | 448 | 302 | 370 | 398 | 252 |
| Inzet haard | 338 | 214 | 122 | 224 | 190 |
| Vrijstaande kachel | 508 | 432 | 557 | 380 | 351 |
| Pelletkachel | 49 | 45 | Nvt | 50 | 48 |
| Onbekend | 11 | | | | |
| Totaal | 1.355 | 993 | 1.069 | 1.052 | 841 |

Bronnen: BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS; Hamstra (2018); Statline (CBS 2019a)

* Dit betreft de uitkomsten van het TNO-model voor houtkachels (Jansen 2016) welke het CBS publiceert en gebruikt voor de jaarlijkse energiestatistieken over biomassa (zie hoofdstuk 6)

Het is opvallend dat het onderzoek in opdracht van de NHK (2018; Hamstra 2018) 152 duizend minder actief gebruikte houtinstallaties (inclusief pelletkachels) waarneemt dan de min of meer gelijktijdig afgenomen gedragsenquête (met aanvullende woninginspectie) van WoON Energie 2018 (zie tabel 3.8). Een verklaring voor de hogere cijfers in het WoON is volgens de NHK een mogelijke verwarring tussen hout- en gaskachels. Mogelijk geven huishoudens een 'houtkachel' op, terwijl het feitelijk om een gas- of gelhaard gaat. In het online onderzoek in opdracht van de brancheorganisatie is gewerkt met afbeeldingen om de verschillende haardtypen aan de respondent voor te leggen. Daarbij is met name aandacht besteed aan het onderscheid tussen installaties op hout en haarden en kachels met gas als brandstof.

Het mogelijke effect van verwarring met gasgestookte kachels is het grootst bij de intensieve stoker (20 dagen of meer). Bij deze respondenten is expliciet gevraagd naar de hoeveelheid hout die in een jaar wordt verbruikt, waardoor eventuele verwarring met gasinstallaties onwaarschijnlijk is. Van de 343 (gewogen: 516.000) frequente stokers met een houtkachel (geen pelletkachels) hebben er 44 (gewogen 7000 woningen met houtgestookte installatie) geen schatting voor het jaarlijks houtvolume gegeven. Hierbij is een mogelijke verwarring met gashaarden niet uit te sluiten. Slechts 9 (gewogen: 15.000) woningen met een frequent gestookte (hout)kachel zijn alleen waargenomen in de gedragsenquête. Bij de overige 35 (56.000) is door een woninginspecteur bevestigd dat er een houtkachel in de woning aanwezig is. Kortom, bij slechts (gewogen) 15.000 woningen is mogelijk

sprake van een frequent gebruikte gas- of gelhaard terwijl de respondent onterecht heeft opgegeven dat het om een houtgestookte installatie gaat.

Ook in de Energiemodule van het WoON-onderzoek 2006/2007 is zowel in de gedragsenquête als in de woninginspectie gekeken naar de aanwezigheid van een houtgestookte installatie. In ongeveer 15 procent van de gevallen werd de houtkachel in de woninginspectie niet bevestigd, maar in de verreweg de meeste gevallen bleek het betreffende huishouden toch houtverbruik op te geven, wat verwarring met een gasgestookte installatie niet waarschijnlijk maakt.

De conclusie is dat er in WoON2018 mogelijk wel een aantal gaskachels onterecht geteld is als houtkachel, maar dat het effect op het totale houtverbruik beperkt is en ruim valt binnen de onzekerheidsmarges.

Tot slot valt op dat de nieuwe schatting voor het aantal pelletkachels op basis van WoON goed overeenkomt met dat op basis van het marktonderzoek in opdracht van de NHK. Koppejan en De Bree (2018) en Menkveld en Niessink (2018) geven aan dat er in 2016 zo'n 8.500-9.000 pelletkachels zijn geïnstalleerd met ondersteuning van de ISDE regeling. In 2017 zouden daar nog eens een kleine 12.000 bijgekomen zijn. In 2018 zijn daar ongeveer 10.000 pelletkachels bijgekomen (CBS op basis van analyse van data van RVO). Samen is dit zo'n 30.000 pelletkachels. Ruim een kwart van de waargenomen pelletkachels is ouder dan 5 jaar, en dus zonder subsidie geplaatst. Gewogen gaat het om ruim 12.400 woningen. Mogelijk is ook een deel van de pelletkachels jonger dan 5 jaar zonder subsidie geplaatst.

3.2 Stookdagen per type houtgestookte installatie

In WoON 2018 is, net als in 2012, gevraagd naar het aantal stookdagen. Een vergelijking laat zien dat met name het aantal niet-gebruikte installaties in 2018 hoger is (zie tabel 3.9). Dit is vermoedelijk mede toe te schrijven aan het feit dat in 2018 ook via de woninginspectie houtinstallaties zijn waargenomen die niet in de gedragsenquête zijn gerapporteerd. Daarbij is aangenomen dat deze in de afgelopen 12 maanden niet zijn gebruikt. Het aantal woningen met een gebruikte installatie met een bepaalde stookfrequentie verschilt niet substantieel tussen 2012 en 2018.

Tabel 3.9 Stookdagen per type houtgestookte installatie in 2018 (x 1.000) en 2012 (x 1.000)

| | 0 dagen* | 1 tot 5 dagen | 5 tot 20 dagen | 20 dagen of meer | Totaal |
|---------------------------|--------------|---------------|----------------|------------------|--------|
| Open haard | 146 | 109 | 100 | 93 | 448 |
| Inzethaard | 123 | 44 | 56 | 114 | 338 |
| Vrijstaande kachel | 76 | 32 | 92 | 309 | 508 |
| Pelletkachel | 4 | 1 | 6 | 38 | 49 |
| Overig (onbekend)* | 11 | - | - | - | 11 |
| Totaal | 361 (27%) | 186 (14%) | 255 (19%) | 553 (41%) | 1.355 |
| Totaal (WoON 2012) | 181 (15%) | 160 (14%) | 280 (24%) | 552 (47%) | 1.172 |

Bronnen: BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS; WoON 2012 (Segers 2013)

* Bij installaties die alleen in de woninginspectie zijn geregistreerd is aangenomen dat er 0 stookdagen waren in de afgelopen 12 maanden.

Open haarden en inzethaarden worden vaak niet of nauwelijks gebruikt. Ongeveer de helft wordt niet of hooguit 4 keer per jaar gebruikt. Slechts een op de drie (inzethaard) tot vijf (open haard) wordt minimaal 20 keer per jaar gebruikt. Bij vrijstaande en pelletkachels is het beeld omgedraaid. Acht tot negen op de tien installaties is in de voorgaande 12 maanden minimaal 5 keer gebruik. Bij pelletkachels is bijna acht op de tien installaties zelfs minimaal 20 keer gebruikt. Voor vrijstaande kachels is dat ruim zes op de tien.

Voor het totale houtgebruik zijn vooral de installaties die vaak gebruikt worden belangrijk. Daarom is voor deze installaties (minimaal 20 stookdagen) gevraagd naar het aantal wekelijkse stookdagen in de herfst, winter en lente (tabel 3.10). Opvallend is dat bijna de helft van de intensieve stokers in het winterseizoen bijna dagelijks (6 of 7 dagen per week) stookt. In de herfst is dit bijna één op de vijf, en in de lente iets meer dan 1 op de 14. Dit patroon was in 2012 ook zichtbaar (Segers 2013: 7), maar het aantal en aandeel intensieve stokers dat bijna dagelijks stookt is in 2018 beduidend lager, vooral in de herfst en in de lente. Het is niet duidelijk waar deze verschillen aan toe te schrijven zijn. Naast uiteraard daadwerkelijke verschillen zou ook de waarnemingsperiode een rol kunnen spelen. In 2012 vond de gedragsenquêtes plaats in mei/juni, in 2018 tussen april en september, met pieken in de aantallen waarnemingen eind april en in juli en augustus. Daarbij was de zomer van 2018 extreem droog en warm. Aan de andere kant vonden beide waarnemingsperiodes plaats buiten het (binnen) stookseizoen.

Tabel 3.10 Aantal woningen en respondenten naar stookdagen per seizoen, alleen respondenten die in de voorgaande 12 maanden minimaal 20 dagen hebben gestookt, 2018 en 2012

| | Herfst | Winter | Lente | Herfst | Winter | Lente | Herfst | Winter | Lente |
|---|-------------------------------|--------|-------|---|--------|-------|---|--------|-------|
| Gemiddeld aantal stookdagen per week | Aantal respondenten WoON 2018 | | | Opgehoogd aantal woningen (x 1.000) WoON 2018 | | | Opgehoogd aantal woningen (x 1.000) WoON 2012 | | |
| 0,5 dagen | 17 | 4 | 72 | 17 | 7 | 112 | | | |
| 1 dag | 43 | 10 | 62 | 56 | 23 | 107 | 25 | 5 | 70 |
| 2 dagen | 70 | 39 | 75 | 112 | 45 | 106 | 15 | 6 | 49 |
| 3 dagen | 86 | 51 | 62 | 120 | 73 | 79 | 73 | 29 | 88 |
| 4 dagen | 50 | 45 | 34 | 83 | 73 | 47 | 84 | 65 | 103 |
| 5 dagen | 40 | 51 | 26 | 45 | 79 | 40 | 97 | 63 | 91 |
| 6 dagen | 7 | 29 | 5 | 14 | 37 | 8 | 98 | 114 | 55 |
| 7 dagen | 47 | 135 | 18 | 91 | 215 | 33 | 149 | 261 | 83 |
| weigert | 4 | 1 | 11 | 15 | 2 | 22 | | | |

Bronnen: BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS; WoON 2012 (Segers 2013)

Tot slot is het gemiddeld aantal stookdagen per installatietype berekend. Daarbij is voor intensief gebruikte installaties de frequentie per seizoen vermenigvuldigd met 13 weken en over de drie seizoenen opgeteld. Voor de installaties die in de voorgaande 12 maanden 1 tot 20 keer werden gebruikt is aangenomen dat in de klasse '1 tot 5 dagen' gemiddeld 3 dagen is gestookt en in de klasse '5 tot 20 dagen' gemiddeld 13 dagen. Ook de stookfrequenties per installatietype per seizoen uit het recente marktonderzoek door Right Marktonderzoek in opdracht van de brancheorganisatie NHK (Hamstra 2018: 16) zijn door het CBS omgerekend naar een totaal aantal stookdagen per jaar. De resultaten voor deze drie bronnen zijn per installatietype voor 2018 en 2012 weergegeven in tabel 3.11.

Het patroon van het gemiddeld aantal stookdagen per jaar is voor de drie bronnen vergelijkbaar. Open haarden en inzethaarden worden gemiddeld het minst gebruikt, terwijl vrijstaande en vooral pelletkachels intensief gebruikt worden. Opvallend is dat het aantal stookdagen in 2012 veel hoger is dan in beide bronnen voor 2018. Verder is de schatting van het aantal stookdagen op basis van WoON 2018 voor gebruikte open haarden, inzethaarden en vrijstaande kachels vergelijkbaar met dat volgens het marktonderzoek door Hamstra (2018). Voor pelletkachels komt het WoON 2018 lager uit. Maar gezien het geringe aantal waarnemingen van pelletkachels in beide onderzoeken is de onzekerheidsmarge groot.

Gemiddeld worden vrijstaande kachels ongeveer een vierde tot een derde deel van het jaar gebruikt. Dit is inclusief kachels die niet gebruikt worden. In 2012 was dit nog iets minder dan de helft van alle dagen. Pelletkachels worden het meest intensief gebruikt, tot bijna de helft van de dagen volgens het marktonderzoek van Hamstra (2018). In het stookseizoen is dat dus nog frequenter. Bij vrijstaande en pelletkachels is het verschil tussen het gemiddeld aantal stookdagen voor alle installaties en alleen de gebruikte installaties het kleinst. Dit komt doordat slechts 8 tot 15 procent van deze installaties in de afgelopen 12 maanden niet is gebruikt (zie tabel 3.8). Bij de andere twee installatietypen is dat verschil groter. Open haarden worden volgens WoON 2018 gemiddeld een keer in de twee weken gestookt. Worden de haarden die niet in gebruik zijn buiten beschouwing gelaten, dan is dat een keer per 9 dagen (inclusief het zomerseizoen). Voor inzethaarden is dat ongeveer een keer per 8 dagen, respectievelijk een keer per 5 dagen.

Tabel 3.11 Gemiddeld aantal stookdagen in 2012 en 2018, per installatietype

| Type | WoON 2012 | | WoON 2018 | | Hamstra (2018) | |
|---------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------------|
| | Alle installaties | Gebruikte installaties | Alle installaties | Gebruikte installaties | Alle installaties | Gebruikte installaties |
| Open haard | 43 | 57 | 26 | 39 | 26 | 42 |
| Inzethaard | 99 | 117 | 43 | 68 | 61 | 70 |
| Vrijstaande kachel | 148 | 157 | 96 | 112 | 100 | 109 |
| Pelletkachel | - | - | 128 | 139 | 150 | 155 |

Bronnen: BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS; WoON 2012 (Segers 2013), Hamstra (2018; bewerking CBS op basis van tabel 2.4 en 2.5 op p. 16)

3.3 Houtverbruik: volume en massa

Aan alle 343 respondenten die in de gedragsenquête aangeven minimaal 20 dagen per jaar hun houtinstallatie te stoken is gevraagd om in te schatten hoeveel kubieke meter hout zij in de afgelopen 12 maanden hebben gebruikt, en welke stapelwijze zij daarbij in gedachten hadden. Aan de 22 respondenten met een frequent gebruikte pelletkachel is gevraagd naar het aantal kilo pellets dat in een jaar is gebruikt.

3.3.1 Verbruik van houtpellets

Van de 28 respondenten met een pelletkachel gaven er vier aan geen idee te hebben van het aantal kilogram gebruikte pellets. Zes respondenten hadden minder dan 20 stookdagen in het jaar en hebben de vraag over het aantal kilogram pellets daarom niet gekregen. De overige 18 respondenten gaven antwoorden uiteenlopend van 100 tot 3000 kilogram. Omgerekend naar het aantal kilogram per stookdag varieerde dit van een 0,7 tot 11 kilogram pellets per stookdag. De helft van de respondent gebruikte volgens deze gegevens minder dan 2 kg houtpellets per stookdag. Dit lijkt een

weinig plausibele schatting omdat het om intensieve stokers gaat die in het koude winterseizoen veelal 6 of 7 dagen per week stoken en de pelletkachel vermoedelijk als belangrijke verwarmingsbron gebruiken. Mogelijk dat een deel van de respondenten per abuis niet in kilogram heeft geantwoord, maar in het aantal zakken pellets. Dat scheelt, met een reguliere inhoud van 10 tot 25 liter per zak, een factor 10-20. Mede vanwege het zeer geringe aantal waarnemingen en deze onzekerheid, acht het CBS de gegevens van de WoON Energiemodule op dit punt niet betrouwbaar genoeg om een gemiddeld aantal kilo pellets per stookdag te berekenen. Er is daarom op basis van twee andere recente bronnen een inschatting gemaakt voor het aantal kilogram pellets per kachel per jaar.

Het marktonderzoek in opdracht van de brancheorganisatie NHK (Hamstra 2018) schat het gemiddeld verbruik per pelletkachel op 927 kg per jaar. Dit is inclusief huishoudens die de kachel niet gebruiken hebben. Uit aanvullende informatie (verkregen via persoonlijke communicatie) blijkt dat in dit onderzoek het pelletverbruik van kachels tot 5 jaar veel hoger is, nl. 1.263 kg per jaar. Uitgaand van een pelletverbruik van 927 kg per geïnstalleerde kachel, zouden de 49 duizend pelletkachels in woningen van particuliere woningen volgens het WoON 2018 $927 * 49$ duizend = 45 miljoen kg houtpellets per jaar verbruiken. Uitgaande van het feit dat de meeste waargenomen kachels in het WoON-onderzoek jonger dan 5 jaar waren zou dat ook $1263 * 49$ duizend = 62 miljoen kg houtpellets per jaar kunnen zijn.

Koppejan en De Bree (2018:27) gaan uit van ongeveer 25.000 geïnstalleerde pelletkachels. Bij 1.039 vollasturen en een gemiddeld vermogen van 5,7 kW komen zij op een gezamenlijk brandstofverbruik van ca. 1 PJ. Volgens CA-RES (2012) is de stookwaarde van houtpellets 17,3 MJ per kg. De 1 PJ van Koppejan en De Bree komt dus overeen met 58 miljoen kg houtpellets, ofwel ruim 2.300 kg per kachel per jaar. Omdat in het WoON 2018, net als bij Hamstra (2018), bijna twee maal zo veel pelletkachels worden waargenomen, zou het pelletverbruik op basis van deze bron uitkomen op $2.300 * 49$ duizend = 113 miljoen kg houtpellets per jaar.

Deze berekeningen laten zien dat het op dit moment erg lastig is om een goede schatting van het pelletverbruik te geven. We hanteren als bandbreedte 45 tot 113 miljoen kg houtpellets per jaar, met als puntschatting 79 miljoen kg als midden van deze marge.

3.3.2 Verbruik van hout

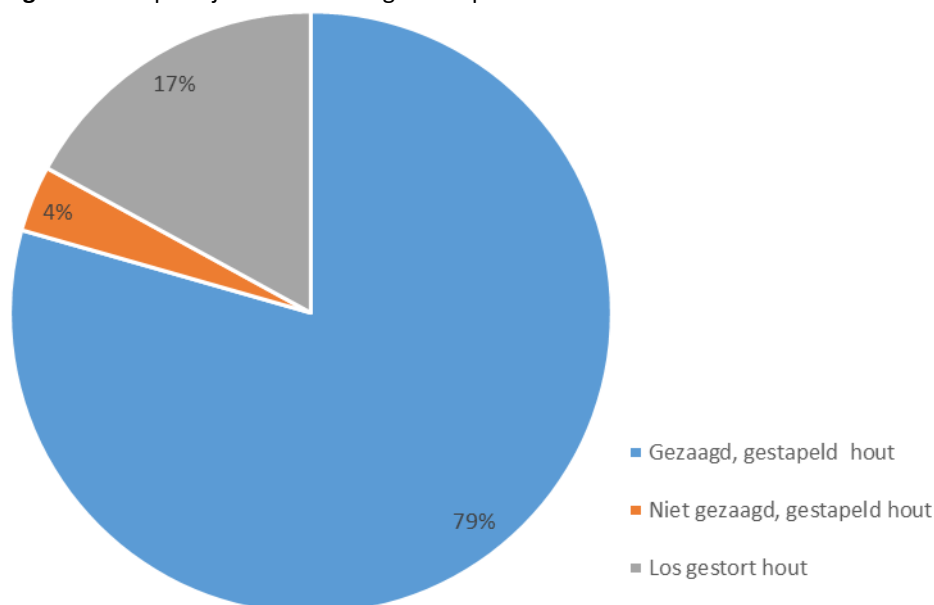
Het berekenen van het houtverbruik in houthaarden en –kachels in woningen van particuliere huishoudens vraagt enkele tussenstappen. Uit de gedragsenquête is voor frequente houtstokers (minimaal 20 dagen per jaar) een inschatting bekend van het aantal kubieke meter hout dat zij jaarlijks verstoken en de stapelwijze van die kubieke meters. Met deze gegevens en enkele conversiefactoren kan een gemiddeld aantal kilogram hout per stookdag berekend worden (zie bijlage 3), waarmee vervolgens het totaal houtverbruik voor alle huishoudens (dus inclusief de minder frequente stokers en respondenten waarbij gegevens ontbreken) berekend kan worden. Van de 879 respondenten (gewogen: 1,3 miljoen huishoudens) met een houtinstallatie (exclusief pelletkachels) stoken er 343 (gewogen: 516 duizend huishoudens) minimaal 20 dagen per jaar (zie ook tabel 3.9). Van 299 respondenten is een inschatting van het aantal kubieke meter hout bekend, inclusief de daarbij gehanteerde stapelwijze.

Allereerst is gekeken naar de stapelwijze. Een ruime meerderheid van ongeveer vijfde van de gerapporteerde houtstapels bestaat volgens de respondenten uit gezaagd gestapeld hout. In navolging van Segers (2013) gaat de berekening voor deze stapelwijze uit van een volumefractie

hout van 75 procent voor gezaagd gestapeld hout. Voor niet gezaagd hout en los gestort hout bedragen deze 70 respectievelijk 50 procent.

In figuur 3.1 is de verdeling van de stapelwijzen in meer detail weergegeven. Hierbij zijn de stapelwijzen naast de gebruikelijke weegfactor voor het WoON Energiemodule ook gewogen naar volume. Dus 2 m³ gezaagd gestapeld hout per jaar telt minder zwaar mee dan een jaarverbruik van 5 m³. Respondenten met een niet plausibel houtverbruik per dag (zie hierna) zijn buiten beschouwing gelaten. Dat waren er 12.

Figuur 3.1 Stapelwijze van hout volgens respondenten*



Bron: BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS

* De resultaten zijn gewogen naar het jaarlijks stookvolume (in m³) en alleen respondenten met een plausibel verbruik (tussen 1 en 50 kg per dag) zijn meegenomen in de berekening

Vanuit de stapelwijze en de bijbehorende volumefractie hout kan het volume 'vast' hout berekend worden (dus zonder lucht); dit wordt ook wel aangeduid als 'solid cubic meter' (scm) hout. Deze scm dient vervolgens vermenigvuldigd te worden met de dichtheid van hout om te komen tot het aantal kilogram hout dat een respondent per jaar verbruikt. De berekeningen gaan uit van dezelfde dichtheid als in de berekeningen voor WoON 2012: 718 kilogram per kubieke meter 'vast' hout (zie bijlage 3 voor de verantwoording). Dit is het aantal kilogram hout met een gemiddeld vochtpercentage en een gemiddelde samenstelling (loof-, naald- en sloophout) per kubieke meter hout waar alle lucht (door de stapelwijze) uit is gehaald. Door, tot slot, het totaal aantal kilogram hout te delen door het aantal stookdagen (zie paragraaf 3.2) is een schatting gemaakt van het aantal kilogram hout per stookdag.

Samenvattend is het aantal kilogram hout per woning per stookdag voor alle 287 respondenten berekend als:

door respondent ingeschat houtvolume per jaar (m³/jaar)
X volumefractie hout voor gerapporteerde stapelwijze (%)
X dichtheid 'vast' hout (= scm = 718 kg/m³ bij gemiddelde samenstelling en vochtpercentage)
/ jaarlijks aantal stookdagen (dagen/jaar).

Het gemiddeld berekende houtverbruik per stookdag varieert voor de 299 respondenten van 2,6 kg tot 276 kg per stookdag. Indien niet plausible waarden (minder dan 1 of meer dan 50 kg per dag)⁸ buiten beschouwing worden gelaten komt het gemiddeld houtverbruik op basis van 287 respondenten (gewogen 417 duizend huishoudens) op 14,0 kg per stookdag. Dit is hoger dan de resultaten op basis van het vorige WoON onderzoek (zie tabel 3.12). In 2012, kwam het gemiddeld houtgebruik, afhankelijk van de waarnemingsmethode, uit op 11,0 tot 12,6 kg per stookdag. Dit kan mede veroorzaakt zijn door het hoge aantal stookdagen in dat waarnemingsjaar.

Tabel 3.12 Gemiddeld houtverbruik in 2012 (drie waarnemingsmethoden) en 2018 van frequente houtstokers (min. 20 dagen per jaar), naar installatie type (in kg/stookdag)*

| | WoON 2012 | | | WoON 2018 |
|---------------------------|----------------|------------------|-------------------------|-------------|
| | Gedragsenquête | Inspectie, wegen | Inspectie, via voorraad | |
| Open haard | 9,3 | 9,3 | 8,1 | 12,8 |
| Inzethaard | 12,4 | 12,8 | 9,8 | 13,5 |
| Vrijstaande kachel | 11,7 | 13,6 | 12,2 | 14,3 |
| Totaal | 11,3 | 12,6 | 11,0 | 14,0 |

Bronnen: BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS; Segers (2013)

* Alleen respondenten met een plausibel verbruik (tussen 1 en 50 kg per dag) zijn meegenomen in de berekening

Voor alle installatietypen komt het gemiddeld houtverbruik per dag hoger uit dan in 2012. Vooral bij open haarden en inzethaarden is het houtverbruik per stookdag sterk toegenomen ten opzichte van WoON 2012. Deels kan dit komen door de lagere aantallen actief gebruikte haarden (grotere steekproefonzekerheid) en een mogelijk slechter inschattingsvermogen van minder frequente houtstokers (onjuiste beantwoording). Maar ook het uit gebruik nemen van nauwelijks gebruikte open haarden zou bij kunnen dragen aan een stijgend houtgebruik per stookdag. Tot slot is het relevant dat deze getallen afgeleide variabelen zijn, waarbij de onzekerheden beïnvloed kunnen worden door het berekende aantal stookdagen en de schatting van het verbruik per jaar. Zoals eerder beschreven wordt het aantal stookdagen in 2018 substantieel lager ingeschat dan in 2012. Ook dit kan bijdragen aan een hoger houtverbruik per stookdag indien de inschatting van (gebruikte) houtvoorraden ongeveer gelijk blijven.

Tot slot is voor alle huishoudens in woningen met een houtgestookte installatie het totale houtverbruik per jaar berekend en gesommeerd. Indien er voor een woning geen (plausibele) schatting van het gemiddeld houtverbruik per stookdag beschikbaar is, is daarbij het aantal stookdagen per jaar vermenigvuldigd met een gemiddeld houtverbruik per stookdag voor het betreffende installatietype (op basis van plausible waarnemingen). Op deze manier berekent komt het gemiddeld houtverbruik per woning met een houthaard of –kachel op 800 kg per jaar. Voor de houthaarden en –kachels die in de voorgaande 12 maanden actief zijn gebruikt komt het houtverbruik op 1.101 kg per jaar. Het houtverbruik van alle houthaarden en –kachels in Nederlandse woningen komt op 1.044 miljoen kg hout, waarvan 152 miljoen kg door open haarden, 197 miljoen kg door inzethaarden en 695 miljoen kg door vrijstaande houtkachels.

⁸ De plausibel geachte waarden komen overeen met de analyses voor WoON 2012 (Segers 2013). Met dit criterium worden 12 waarnemingen buiten beschouwing gelaten omdat er meer dan 50 kg hout per stookdag wordt gebruikt. Bij deze waarnemingen wordt het houtverbruik geïmputeerd op basis van het gemiddeld aantal kilogram hout per stookdag per installatietype (tabel 3.12), vermenigvuldigd met het aantal stookdagen. De marktstudie van brancheorganisatie NHK (Hamstra 2018) heeft een ander criterium en laat alle waarnemingen met meer dan 11 m³ hout buiten beschouwing. Dit zou voor WoON 2018 tot iets andere resultaten leiden, maar de verschillen zijn klein.

3.3.3 Vergelijking met andere bronnen

De schatting voor het verbruik van (stuk)hout (1.044 miljoen kg) en houtpellets (79 miljoen kg), komt samen op een schatting van 1.123 miljoen kg houtverbruik per jaar. Dit is iets lager dan de schatting van het houtverbruik in 2012, toen huishoudens naar schatting 1.240 miljoen kg hout stookten (Segers 2013; zie ook tabel 3.13)⁹. De onzekerheden van deze schattingen zijn echter groot waardoor niet gesteld kan worden dat er sprake is van een afname van het houtverbruik door particuliere huishoudens in woningen. Segers (2013) schat de onzekerheid voor 2012 op 35%. In paragraaf 5.1 wordt de onzekerheid in de schattingen over 2018 geraamd op 31%. Voor schattingen van het totale houtgebruik per installatietype loopt de onzekerheid uiteen van 35% voor vrijstaande kachels tot 52% voor pelletkachels (zie paragraaf 5.1). Deze marges zijn weergegeven in tabel 3.13.

Om de resultaten van het WoON 2018 te kunnen vergelijken met het onderzoek van Hamstra (2018) is ook voor dit onderzoek het totale houtverbruik uitgerekend met dezelfde uitgangspunten en conversiefactoren als voor WoON 2018. Gemiddeld verbruiken huishoudens volgens Hamstra (2018) 2,2 m³ hout. Dit is inclusief de huishoudens met een houtinstallatie die in de afgelopen 12 jaar niet gebruikt is. De stapelwijze hierbij is niet bekend, maar uit figuur 2.11 en 2.12 in Hamstra (2018) is op te maken dat in meerderheid gaat om gekloofd en gestapeld hout. Dit komt overeen met de waarnemingen in WoON 2012 en in WoON 2018. De dichtheid van een 'gemiddelde' houtstapel komt volgens Segers (2013) neer op 500 kg per m³. Hierbij is uitgegaan van een gemiddelde samenstelling van houtstapels naar (1) stapelwijze, (2) houtsoortensamenstelling (loof-naald) en (3) vochtpercentage zoals gemeten in WoON 2012 en 2018 en (4) conversiefactoren uit Europese richtlijnen vastgelegd in CA-RES (2012; zie bijlage 3 voor toelichting). Uitgaande van deze waarden verbruiken houtinstallaties volgens de waarneming van Hamstra 2,2 x 500 is 1.100 kg per jaar per houtinstallatie, of 1390 kg per jaar per gebruikte houtinstallatie.

Het totaal jaarlijks houtverbruik geschat op basis van het onderzoek van Hamstra (2018) en de uitgangspunten zoals het CBS die hanteert (zie bijlage 3) komt neer op 1.102 miljoen kg hout. Daar komt voor pellets nog 46 tot 114 miljoen kilo houtpellets bij (50.000 kachels maal 927 tot 2.300 kilo per installatie), ofwel 80 miljoen kilo als puntschatting. Dit brengt het totaal op 1.182 miljoen kg hout als de uitgangspunten worden gebruikt die we in deze studie gebruiken. Ter vergelijking: op basis van WoON 2018 komen we op 1.123 miljoen kg, waarvan 1.044 kg miljoen hout en 79 miljoen kg pellets. Onderliggend komt uit Hamstra (2018) een hoger verbruik per kachel (zowel per dag als per jaar), maar een lager aantal gebruikte houtinstallaties, terwijl op basis van het WoON 2018 de verbruiken wat lager liggen, maar er meer houtgestookte installaties worden waargenomen.

In tabel 3.14 zijn deze waarden weergegeven, ook per installatietype¹⁰. Brancheorganisatie Stichting Nederlandse Haarden en Kachelbranche (NHK 2018b), de opdrachtgever van het marktonderzoek door Hamstra (2018) gaat uit van een andere massa (kg) per m³ hout en komt op basis daardoor tot een totaal van 772.000 ton ofwel 772 miljoen kg hout per jaar. Vanwege de genoemde afwijkende aannames komen de berekening in tabel 3.14 dus niet overeen met de berekeningen die de HKN (2018b) uitvoert op de resultaten van Hamstra (2018). In bijlage 3 is onderbouwd hoe het CBS op basis van in de Europese richtlijnen van CA-RES (2012), in combinatie met waarnemingen in WoON 2012 en WoON 2018 op ongeveer 500 kg/m³ komt.

⁹ In 2006/2007 werd het totaal aantal kg hout per jaar lager ingeschat. Toen nog werd gerekend met een lager aantal kg hout per kubieke meter hout (Segers 2010). Dit is aangepast naar aanleiding van de uitgebreide waarnemingen in het WoON 2012 (Segers 2013). Om deze reden zijn de resultaten van 2006/2007 niet opgenomen in de overzichtstabel 3.13. Indien voor 2006/2007 dezelfde uitgangspunten gehanteerd zouden worden voor de massa hout per kubieke meter zijn de resultaten vergelijkbaar met de resultaten in 2012.

¹⁰ De verbruiken per installatietype zijn via persoonlijke communicatie verkregen in aanvulling op Hamstra (2018).

Tabel 3.13 Houtgebruik door huishoudens in 2012 (drie waarnemingsmethoden) en 2018, per installatietype

| | Aantal woningen met gebruikte installatie | | Aantal stookdagen per jaar van gebruikte installaties | | Houtverbruik per stookdag | |
|---------------------------|---|------------|---|-----------|---------------------------|-------------|
| | WoON 2012 | WoON 2018 | WoON 2012 | WoON 2018 | WoON 2012 | WoON 2018 |
| | <i>x 1.000</i> | | <i>dagen</i> | | <i>kg/stookdag</i> | |
| Open haard | 369 | 302 | 57 | 39 | 8,1-9,3 | 12,8 |
| Inzethaard | 165 | 214 | 117 | 68 | 9,8-12,9 | 13,5 |
| Vrijstaande kachel | 442 | 432 | 156 | 112 | 11,7-13,6 | 14,3 |
| Pelletkachel | | 45 | | 139 | | |
| Totaal | 976 | 993 | | 82 | 11,0-12,6 | 14,0 |

Tabel 3.13 (vervolg)

| | Houtverbruik per jaar per woning met gebruikte installatie | | Totaal houtverbruik per jaar particuliere woningen | | Marge* |
|---------------------------|--|-----------|--|--------------|------------------|
| | WoON 2012 | WoON 2018 | WoON 2012 | WoON 2018 | WoON 2018 |
| | <i>kg/jaar</i> | | <i>mln kg/jaar</i> | | |
| Open haard | 529 | 501 | 195 | 152 | 97-206 |
| Inzethaard | 1.455 | 920 | 240 | 197 | 124-270 |
| Vrijstaande kachel | 1.820 | 1.609 | 804 | 695 | 452-938 |
| Pelletkachel | | 927-2.300 | | 79 | 38-120 |
| Totaal | | | 1.240 | 1.123 | 775-1.471 |

Bronnen: BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS; Segers (2013)

* zie paragraaf 5.1 voor de berekening van de onzekerheidsmarges

Tabel 3.14 Houtgebruik door huishoudens op basis van Hamstra (2018) omgerekend naar kilogram door CBS, per installatietype

| | Aantallen installaties | | | Verbruik per installatie | | | |
|-----------------------------------|------------------------|----------------|------------------|---------------------------|-------------|----------------|--------------|
| | Alle | Gebruikt | Aandeel gebruikt | -Volume | | -Houtmassa* | |
| | <i>x 1.000</i> | <i>x 1.000</i> | % | <i>m³/jaar</i> | | <i>kg/jaar</i> | |
| Open haard | 398 | 252 | 63,3% | 1,3 | 2,05 | 650 | 1.027 |
| Inzethaard | 224 | 190 | 84,8% | 2,6 | 3,07 | 1.300 | 1.533 |
| Vrijstaande houtkachel | 380 | 351 | 92,4% | 3,0 | 3,25 | 1.500 | 1.624 |
| Totaal hout (excl pellets) | 1.002 | 793 | 79,1% | 2,2 | 2,78 | 1.100 | 1.390 |

Tabel 3.14 (vervolg)

| | Stookdagen per jaar | | Houtverbruik | |
|-----------------------------------|---------------------|-----------|--|--------------------------|
| | Alle | Gebruikt | Per stookdag per gebruikte installatie | Totaal alle installaties |
| | <i>dagen/jaar</i> | | <i>kg</i> | <i>x mln kg</i> |
| Open haard | 26 | 42 | 24,7 | 259 |
| Inzethaard | 61 | 70 | 21,8 | 291 |
| Vrijstaande houtkachel | 100 | 109 | 14,9 | 570 |
| Totaal hout (excl pellets) | 62 | 78 | 17,7 | 1.102** |

Bron: Hamstra (2018), aanvullende informatie; bewerking CBS

* hierbij wordt uitgegaan van een dichtheid van 500 kg per m³hout. Dit is gebaseerd op een gemiddelde stapelwijze (volgens WoON: 79% gezaagd en gestapeld, 4% niet gezaagd en gestapeld en 17% los gestort), een gemiddelde samenstelling naar houtsoorten en een gemiddeld vochtpercentage van het hout (zie Segers (2013) en bijlage 3). Brancheorganisatie NHK, opdrachtgever van het onderzoek van Hamstra (2018), hanteert een lagere conversiefactor om het jaarlijks houtvolume (in m³) om te rekenen in een jaarlijkse houtmassa (in kg). De onderbouwing daarvan is echter niet transparant en niet in overeenstemming met de waarnemingen die het CBS heeft gedaan met WoON 2012 en 2018.

** de som over installatietype (1.120 mln kg) komt door afrondingen niet overeen met 'totaal hout'.

3.3.4 Aanvullende uitsplitsingen

Voor het bepalen van de emissies van houtstook is de leeftijd van de houtinstallatie relevant. Moderne houtkachels zijn gemiddeld efficiënter en schoner dan oudere houtkachels. Daarom is op verzoek van ECN/TNO ook bekeken of het houtverbruik verschilt tussen moderne en oudere installaties. Dat blijkt het geval. Ook Hamstra (2018, aanvullende communicatie) vindt dat modernere installaties intensiever gebruikt worden.

Tabel 3.15 Gemiddeld houtverbruik per stookdag, naar installatietype (excl. pelletkachels) en leeftijd van de installatie, alleen gebruikte installaties, (kg/stookdag)

| | Jonger dan 5 jaar | 5 tot 15 jaar | 15 tot 25 jaar | 25 jaar of ouder | Weet niet | Totaal* |
|---------------------------|----------------------|------------------|-------------------|---------------------|--------------|-------------|
| Open haard | 11,2 | 12,6 | 13,9 | 13,8 | 11,8 | 13,3 |
| Inzethaard | 13,1 | 15,1 | 13,6 | 13,7 | 15,6 | 14,1 |
| Vrijstaande kachel | 15,0 | 13,2 | 13,7 | 14,1 | 13,0 | 14,0 |
| Total | 14,3 | 13,6 | 13,7 | 13,8 | 13,1 | 13,8 |

Bron: BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS

* De totale gemiddelden per stookdag wijken iets af van de totalen in tabel 3.12 omdat de gemiddelden in tabel 3.12 ook zijn gewogen naar het aantal stookdagen terwijl daar in bovenstaande tabel geen rekening mee is gehouden. Daarbij is tabel 3.12 gebaseerd op de antwoorden van frequente houtstokers terwijl in de bovenstaande tabel alle actief gebruikte installaties zijn meegenomen, dus ook de installaties die 1 tot 20 keer gebruikt zijn in de voorgaande 12 maanden.

Tabel 3.15 geeft het gemiddeld houtverbruik per stookdag naar installatietype en leeftijd van de installatie. Deze lopen minder uiteen dan wellicht verwacht. Het grote verschil tussen installatietypen en ouderdom zit namelijk niet in het houtverbruik per stookdag, maar in het aantal stookdagen (tabel 3.16) en de aantallen installaties uit verschillende perioden (tabel 3.4). Daardoor zijn er wel grote verschillen in de totale hoeveelheid hout die per installatietype naar leeftijd jaarlijks worden gestookt (tabel 3.17).

Tabel 3.16 Gemiddeld aantal stookdagen, naar installatietype en ouderdom van de installatie, alle installaties (en tussen haakjes alleen gebruikte installaties) (dagen/jaar)

| | Jonger dan 5 jaar | 5 tot 15 jaar | 15 tot 25 jaar | 25 jaar of ouder | Weet niet | Totaal |
|---------------------------|----------------------|------------------|-------------------|---------------------|----------------|----------------|
| Open haard | 53 (57) | 48 (53) | 21 (26) | 21 (36) | 25 (38) | 26 (39) |
| Inzethaard | 94 (95) | 60 (69) | 103 (107) | 22 (30) | 31 (37) | 43 (68) |
| Vrijstaande kachel | 145 (146) | 109 (111) | 90 (99) | 46 (58) | 43 (52) | 96 (112) |
| Pelletkachel | 145 (149) | 112 (112) | | | | 128 (139) |
| Totaal | 129 (131) | 84 (90) | 72 (81) | 25 (39) | 31 (42) | 60 (82) |

Bron: BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS

Tabel 3.17 laat zien dat het totale houtverbruik in moderne installaties hoger is dan in oude installaties. Uitzondering daarop vormt de totale houtstook door open haarden van 25 jaar en ouder. Deze worden weliswaar minder vaak gebruikt (tabel 3.16), maar er zijn relatief veel oudere open haarden (zie tabel 3.4).

Tabel 3.17 Totaal houtverbruik per jaar, naar installatietype (excl. pellet kachels) en ouderdom van de installatie (x miljoen kg/jaar)

| | Jonger dan 5 jaar | 5 tot 15 jaar | 15 tot 25 jaar | 25 jaar of ouder | Weet niet | Totaal |
|---------------------------|----------------------|------------------|-------------------|---------------------|--------------|--------------|
| Open haard | 11 | 30 | 17 | 84 | 9 | 152 |
| Inzethaard | 43 | 66 | 59 | 19 | 11 | 197 |
| Vrijstaande kachel | 346 | 199 | 98 | 40 | 12 | 695 |
| Totaal | 400 | 294 | 174 | 143 | 32 | 1.044 |

Bron: BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS

Tot slot is het totale houtverbruik uitgesplitst naar installatietype (exclusief pelletkachels) en stedelijkheid van de gemeente (tabel 3.18) en naar de bouwjaarklasse van de woning (tabel 3.19). In (sterk) stedelijke gebieden is de totaal gestookte houtmassa lager, zowel absoluut als omgeslagen over alle woningen (met of zonder houtgestookte installatie). Uit de kolom 'totaal' is te berekenen dat, gemiddeld over alle woningen (dus met of zonder houtgestookte installatie), per jaar 140 kg hout wordt gestookt. Dit gemiddelde varieert sterk met de stedelijkheid: van 50 tot bijna 90 kg voor woningen in (zeer) sterk stedelijke gebieden, tot 170 kg voor matig stedelijke gebieden en 260 tot 270 kg in weinig of niet stedelijke gebieden. Deze variatie hangt waarschijnlijk samen met het feit dat er in minder dicht bevolkte gebieden vaker eengezins(koop)woningen voorkomen. Dit woningtype heeft vaker houtgestookte installaties (tabel 3.6). Ook de beschikbare opslagruimte voor het hout kan hierbij een rol spelen.

Tabel 3.18 Houtverbruik (excl. pellets), naar installatietype en stedelijkheid van de gemeente* (x miljoen kg/jaar); tussen haakjes het aantal woningen (met en zonder houtinstallatie) per stedelijkheid

| | Zeer sterk (1,9 mln) | Sterk (2,3 mln) | Matig (1,1 mln) | Weinig (1,5 mln) | Niet (0,6 mln) | Totaal (7,5 mln) |
|---------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| Open haard | 21 | 33 | 38 | 49 | 10 | 152 |
| Inzethaard | 18 | 39 | 22 | 61 | 58 | 197 |
| Vrijstaande kachel | 56 | 131 | 133 | 301 | 75 | 695 |
| Totaal | 96 | 202 | 193 | 410 | 143 | 1.044 |

Bron: BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS

* Stedelijkheid wordt gemeten in het aantal omgevingsadressen per vierkante kilometer (aantal omgevingsadressen/km²). Voor 'niet stedelijke gebieden' is deze dichtheid minder van 500, 'weinig stedelijk' 500-1000, 'matig stedelijk' 1000-1500, 'sterk stedelijk' 1500-2500 en 'sterk stedelijke gebieden' hebben 2500 of meer omgevingsadressen per km².

Naar bouwjaar van de woning (tabel 3.19), is duidelijk dat in nieuwbouwwoningen (veel) minder wordt gestookt. Dit komt doordat hier minder houtgestookte installaties aanwezig zijn.

Tijdens de woninginspectie is ook gekeken naar de eventuele keurmerken van de houtgestookte installaties om daarmee iets te kunnen zeggen over de mogelijke efficiëntie van de installaties. Deze aanvullende informatie levert echter geen relevante inzichten omdat van het overgrote deel van de installaties het keurmerk onbekend is.

Tabel 3.19 Houtverbruik (excl. pellets), naar installatietype en bouwjaarklasse van de woning (x miljoen kg/jaar)

| | voor 1946 | 1946 tot 1976 | 1976 tot 1996 | 1996 tot 2006 | 2006 tot heden | Totaal |
|---------------------------|--------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|--------------|
| Open haard | 52 | 60 | 29 | 7 | 3 | 152 |
| Inzethaard | 29 | 91 | 65 | 8 | 5 | 197 |
| Vrijstaande kachel | 307 | 237 | 86 | 39 | 26 | 695 |
| totaal | 388 | 388 | 180 | 54 | 34 | 1.044 |

Bron: BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS

3.4 Houtverbruik in Joule

Het (stuk)houtverbruik van alle houthaarden en –kachels in Nederlandse woningen komt op basis van WoON 2018 op 1.044 miljoen kilogram hout. Uitgaande van een stookwaarde van 13,6 MJ per kilogram hout met een gemiddelde samenstelling (Segers 2013; 9) komt dat neer op 14,2 PJ.

Voor het pelletverbruik kon helaas geen betrouwbare schatting op basis van WoON 2018 verkregen worden. Op basis van Hamstra (2018) en Koppejan en De Bree (2018) en het op basis van WoON 2018 geschatte aantal pelletkachels is het houtpelletverbruik geschat in een bandbreedte van 45 tot 113 miljoen kg houtpellets per jaar, hetgeen bij een stookwaarde van 17,3 MJ per kg (CA-RES 2012) neerkomt op iets minder dan 1 tot ongeveer 2 PJ. Uitgaande van een middenwaarde van 79 miljoen kg houtpellets komt de puntschatting neer op 1,4 miljoen PJ.

Samen komt het verbruik van hout en houtpellets van huishoudens op 15,6 PJ. Dat is minder dan de schatting van 17 PJ op basis van WoON 2012 (Segers 2013) en de meest recente waarde uit de statistiek hernieuwbare energie (19 à 20 PJ in 2016, 2017 en 2018; bron: CBS Statline, Biomassa; verbruik en energieproductie uit biomassa per techniek, 27 juni 2019).

4. Aanbod van hout

Nederlandse huishoudens verkrijgen hun stookhout in gelijke mate via verzamelen, kopen en krijgen. Zelf verzamelen lijkt iets toegenomen ten opzichte van 2012. Het meeste hout komt uit bossen en uit tuinen, maar ook sloophout is een belangrijke bron. Analyses van de aanbodzijde van hout zijn al wat ouder, maar nog steeds blijkt het geschatte houtverbruik beduidend hoger dan wat de aanbodzijde zou leveren aan hout voor huishoudens.

4.1 Herkomst en bron van hout

4.1.1 Herkomst en bron van hout volgens WoON 2018

In de energiemodule van het WoON 2018 is aan alle respondenten met een gebruikte open haard, inzethaard of vrijstaande kachel gevraagd hoe zij aan het hout voor hun houtinstallatie komen en waarvan of waaruit dit hout afkomstig is¹¹. De antwoorden zijn gewogen naar het aantal stookdagen, om meer gewicht te geven aan grotere houtvoorraden¹². Uit de ruim 630 antwoorden (tabel 4.1) blijkt dat krijgen (46 procent), kopen (48 procent) en verzamelen (50 procent) ongeveer gelijk voorkomen. Van de houtvoorraden die slechts op één wijze verkregen worden, komt het kopen van hout (30 procent) het meest voor, gevolgd door het alleen zelf verzamelen (20 procent). In vergelijking met het onderzoek uit 2012 lijken houtvoorraden in 2018 vaker zelf verzamelt te worden. Er is een toename van 34 naar 50 procent te zien. Kopen (50 procent in 2012) en krijgen (47 procent in 2012) zijn niet veranderd tussen beide meetmomenten.

Tabel 4.1 Verkrijgwijze van het hout, percentage (%) van respondenten gewogen met stookdagen en weegfactor uit Energiemodule, 2012, 2018

| | WoON 2012 | WoON 2018 |
|--|------------|------------|
| Kopen, krijgen en zelf verzamelen | 5 | 6 |
| Kopen en krijgen | 10 | 7 |
| Kopen en zelf verzamelen | 2 | 5 |
| Alleen kopen | 33 | 30 |
| Krijgen en zelf verzamelen | 10 | 19 |
| Alleen krijgen | 22 | 14 |
| Alleen zelf verzamelen | 17 | 20 |
| Totaal | 100 | 100 |

Bronnen: BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS; Segers (2013)

Behalve naar de verkrijgwijze, is respondenten ook gevraagd naar de herkomst van het hout¹³. En indien respondenten meerdere antwoorden gaven, is ook gevraagd naar de belangrijkste herkomstbron en het aandeel daarvan binnen de totale verstookte houtvoorraad in de afgelopen 12

¹¹ De vragen zijn niet gesteld aan respondenten met een pelletkachel omdat houtpellets over het algemeen gekocht worden. De vier respondenten die naast hun open haard, inzethaard of vrijstaande kachel een pelletkachel als hoofdinstantie hebben zijn niet meegenomen in de analyses omdat hierbij aannemelijk is dat de antwoorden voor het aantal stookdagen en de verkrijgwijze van het hout vermoedelijk meer betrekking hebben op de houtpellets dan op stukken haardhout.

¹² Het zou beter zijn om te wegen naar het aantal kilogram hout per jaar, maar deze informatie is niet rechtstreeks beschikbaar voor minder frequente stokers. Daarom wordt er gewogen naar het aantal stookdagen.

¹³ In 2012 was hierbij ook een antwoordcategorie "uit de winkel". In 2018 is deze antwoordcategorie niet gebruikt. Respondenten is gevraagd te bedenken uit welke bron gekocht hout afkomstig is (dit staat vaak op de verpakking of online). De antwoorden uit 2012 en 2018 zijn hierdoor niet vergelijkbaar.

maanden. Ook deze antwoorden zijn weer gewogen met het aantal stookdagen om meer gewicht te geven aan grotere houtvoorraden.

Tabel 4.2 laat zien dat bos en tuin de belangrijkste bronnen van het hout zijn voor Nederlandse particulieren, zowel als er wordt gekeken naar alle houtbronnen (meerdere antwoorden mogelijk) als naar de dominante bron voor elke houtvoorraad (één antwoord mogelijk). Ongeveer 30 procent van alle verstookte houtvoorraden heeft het bos als belangrijkste bron, en 28 procent komt voornamelijk uit tuinen. Om te kijken hoe dominant zo'n belangrijkste herkomstbron is, is tot slot ook berekend welk aandeel de herkomstbron heeft. Indien respondenten aangaven maar één herkomstbron te hebben, komt dit aandeel op 100 procent, en indien er sprake is van meerdere bronnen is uitgegaan van het aandeel van de dominante herkomstbron zoals opgegeven door de respondent. Bijna alle herkomstbronnen domineren met zo'n 90%, behalve landbouwbedrijven waarbij het aandeel tussen driekwart en viervijfde ligt.

Tabel 4.2 Herkomst van hout gewogen met stookdagen en gewicht uit energiemodule, 2018

| | Houtbronnen (meerdere antwoorden mogelijk) | Waar komt het meeste hout vandaan (één antwoord) | Aandeel herkomstbron (indien alleen gekeken wordt naar dominante bron) |
|---|---|---|--|
| | % | % | % |
| Bos | 42 | 30 | 90 |
| Eigen of andermans tuin | 46 | 28 | 89 |
| Openbaar groen | 19 | 8 | 88 |
| Landbouwbedrijven | 11 | 7 | 77 |
| Gebruikt hout zoals oude pallets, meubels of sloophout | 25 | 10 | 87 |
| Onbekend/weigert | 16 | 17 | 100 |
| Totaal | | 100 | 90 |

Bron: BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS

4.1.2 Herkomst en bron van hout volgens andere bronnen

Het marktonderzoek van Right BV (Hamstra 2018) heeft ook gevraagd op welke wijze huishoudens meestal aan hun stookhout komen. Ook hier zijn kopen (45 procent) en zelf verzamelen (43 procent) de dominante verkrijgswijzen zijn, gevolgd door het ontvangen van hout van anderen (32 procent). Ook uit dit marktonderzoek blijkt dus dat huishoudens vaak verschillende manieren hebben om aan het stookhout te komen. In dit onderzoek is niet gevraagd naar de herkomst van het hout. Wel laat een figuur op pagina 19 zien dat 71 procent van het gestookte hout 'gekloofd hout' betreft, 12 procent zou afvalhout zijn en 10 procent zou rond hout betreffen (8 procent gaf aan 'weet ik niet').

4.2 Aanbod van hout uit Nederland

Bij het vergelijken van de statistieken tussen het aanbod en de vraag naar brandhout blijkt al jaren dat de vraag – dat wil zeggen: de hoeveelheid stookhout van particuliere huishoudens – vele malen groter is dan er op basis van (binnenlandse) aanbod – dat wil zeggen: de oogst vanuit Nederlandse bossen, landbouw en bebouwde gebieden – beschikbaar zou zijn (Segers 2013).

Net als in 2012 zou volgens het WoON 2018 ongeveer 30 tot 35 procent van het hardhout afkomstig zijn uit bossen. Ook kan door de oogstaren bekeken het aandeel sloophout op ongeveer 15

procent gesteld worden (vergelijk tabel 4.2 in dit rapport en tabel 3.3.3 in Segers 2013). Dit betekent dat ongeveer 50 tot 55 procent van het haardhout afkomstig is van tuinen, openbaar groen en landbouwbedrijven. Omgerekend in kilo's komt dat neer op ongeveer 340 miljoen kg hout uit bossen, 160 miljoen kg sloophout en 555 miljoen kg hout uit tuinen, openbaar groen en de landbouw. Daarnaast worden er in Nederland naar schatting 79 miljoen kg houtpellets in pelletkachels van huishoudens gestookt¹⁴.

De Nederlandse productie van houtpellets bedraagt 240 kton (=miljoen kg) ds. (Oldenburger en Boosten 2019; deze cijfers hebben waarschijnlijk betrekking op het jaar 2017; zie ook CBS 2019b). Dit komt bij een vochtpercentage van 8 procent neer op 260 miljoen kg. Indien in de toekomst de bij- en meestook van hout(pellets) in Nederland bij particuliere huishoudens en energiecentrales een grote vlucht zou nemen, is import noodzakelijk. Volgens Oldenburger en Boosten (2019) zal daarbij vooral gekeken worden naar houtpellets vanuit Noord-Amerika en de Baltische staten.

Er is sinds 2012 geen onderzoek gedaan naar de opbrengst van haardhout uit de verschillende bronnen (Nabuurs et al. 2016 baseren zich o.a. op Oldenburger et al 2012; en Boosten et al (2018:37) verwijzen naar het onderzoek van Segers (2013)). Dit betekent dat de benadering van Segers (2013) van de aanbodzijde bij het onderzoek op basis van WoON 2012 niet vernieuwd kunnen worden. Segers (2013) kwam destijds tot de conclusie dat er vanuit Nederlandse bossen, landbouwbedrijven, openbaar groen en tuinen een kleine 500 mln kg (met gewicht op het stookmoment) aanbod aan haardhout voor Nederlandse huishoudens zou zijn. Dit was opgebouwd uit:

- 160 mln kg formeel verkocht hout uit bossen
- 100 mln kg afval- en resthout
- 125 mln kg hout uit de bebouwde omgeving (tuinen, openbaar groen)
- 100 mln kg hout uit landschap (landbouw)

Dit totaal is beduidend minder dan de geschatte houtstook (excl. pellets) van 1.044 mln kg uit WoON 2018.

¹⁴ Omgerekend naar droge stof (ds.) – een maat waarin vaak het aanbod wordt gerapporteerd - komt dit voor sloophout met een vochtpercentage van 10 procent op 140 mln kg ds. en voor de houtcategorieën met 25 procent vocht op 260 mln kg ds. uit bossen en 415 mln kg ds. uit tuinen, openbaar groen en de landbouw. Behalve deze 815 tot 820 mln kg ds. voor haardhout worden er 79 mln kg houtpellets gestookt. Het vochtpercentage van pellets bedraagt 8 procent (CA-RES 2012), waardoor de geschatte hoeveelheid neerkomt op 70-75 mln kg ds. Uitgaande van deze berekeningen verstoken huishouden in Nederland jaarlijks dus ongeveer 890 mln kg droge stof in houtgestookte installaties, waarvan 16 procent uit sloophout, 29 procent uit bos, 47 procent uit tuinen, openbaar groen en landbouw en 8 procent uit houtpellets.

5. Discussie

5.1 Betrouwbaarheid uitkomsten

Bij resultaten gebaseerd op steekproefonderzoek spelen drie bronnen van onzekerheid een rol:

- Toevallige steekproeffouten
- Fout door selectiviteit van respons
- Fout door onjuiste antwoorden

In deze paragraaf wordt geprobeerd om deze bronnen van onzekerheden te kwantificeren.

5.1.1 Toevallige steekproeffouten

Het WoON is een survey gebaseerd op (meerdere) gestratificeerde steekproeven. Dat geeft onzekerheden omdat niet alle huishoudens (of woningen) uit de populatie worden ondervraagd. Het is dus niet zeker dat de waarnemingen representatief zijn voor de populatie. Hoe groter het aantal waarnemingen, des te kleiner de toevallige steekproeffout. In de bijlage 2.1 is wiskundig de toevallige steekproeffout geschat. Voor de schatting van het aantal gebruikte houtgestookte installaties is in tabel 3.3 op deze wijze ook een marge berekend. De onzekerheidsmarge voor het geschatte totaal aantal gebruikte installaties op grond van 662 waarnemingen (dus niet uitgesplitst naar type) is 7 à 8 procent. Voor het aantal pelletkachels, waarvan er maar 26 zijn waargenomen in de steekproef, loopt deze onzekerheid op tot bijna 40 procent. Dit is in tabel weergegeven in een marge rondom de schatting van het aantal houtgestookte installaties voor elk type.

Voor de inschatting van het aantal kg hout per stookdag en per jaar is de onzekerheid groter omdat dit gebaseerd op inschattingen van het houtverbruik door (alleen) frequente stokers. Dit waren er in het WoON 2018 bestand 343 (exclusief pelletkachels), waarvan er 299 een inschatting van hun houtverbruik hebben gegeven (waarvan er bovendien 12 een niet plausibele waarde hebben opgegeven). Indien alle frequente stokers eenzelfde verbruik hebben zou de steekproeffout 10 à 12 procent bedragen (zie tabel B1 in bijlage 2). In werkelijkheid is er een grote spreiding in het houtverbruik, waardoor de berekening zoals in bijlage 2 te conservatief is. Het is wel mogelijk om de toevallige steekproeffout voor het houtverbruik preciezer uit te rekenen, maar dat voegt weinig toe aan het totale beeld van de betrouwbaarheid omdat er nog andere fouten zijn die niet exact te bepalen zijn.

Gegeven deze inschattingen gaan we uit van een betrouwbaarheidsmarge van 15 procent voor toevallige steekproeffouten. Deze marge geldt voor schattingen van het totaal houtverbruik. Voor de inschatting van het totaal aantal installaties zijn de marges lager omdat deze zijn gebaseerd op meer waarnemingen. Schattingen per installatietype hebben een grotere marge omdat deze zijn gebaseerd op lagere aantallen waarnemingen.

5.1.2 Fouten door selectiviteit van respons

Het is niet uit te sluiten dat huishoudens met een interesse in hout meer belangstelling hebben om deel te nemen aan een onderzoek over energie. Voor andere energie-gerelateerde onderwerpen zoals zonnepanelen is deze voorkeur reeds diverse malen waargenomen. Voor het vorige WoON onderzoek maakte Segers (2013) hiervoor de zeer intuïtieve schatting dat deze bias 25 procent zou kunnen uitmaken.

Er zijn voor WoON 2018 analyses gedaan naar de selectiviteit van de respons voor de WoON Energiemodule (zie bijlage 2.2). Het WoON is een getrapte steekproef waarbij op drie punten selectieve respons kan optreden:

- Deelname aan de basismodule (Woningmarktmodule)
- Getoonde bereidheid en geschiktheid om deel te nemen aan de Energiemodule
- Daadwerkelijke deelname aan beide onderdelen (gedragsonquête en woninginspectie) van de energiemodule

De eerste stap is moeilijk te onderzoeken. Alleen vergelijking met andere onderzoeken over aantallen houtgestookte installaties en houtverbruik kan enig inzicht bieden. Andere onderzoeken kunnen echter ook te maken hebben met dezelfde bias in de respons, zeker als deze specifiek gericht zijn op houtgestookte installaties en houtverbruik. De veel bredere Woningmarktmodule van het WoON lijkt op dit punt in het voordeel omdat het gebruik van energie en hout maar een heel klein onderdeel van de totale vragenlijst vormt.

De Energiemodule van het WoON-onderzoek is wel specifiek gericht op energievragen, en heeft daardoor een groter risico om respondenten aan te trekken met interesse in dit onderwerp. De doorstroom vanuit de Woningmarktmodule naar de energiemodule, feitelijk een combinatie van de twee andere punten waarop selectieve respons kan optreden, is wel goed te onderzoeken. Analyses (zie bijlage 2.2) laten zien dat er in de Energiemodule een oververtegenwoordiging optreedt van huishoudens die geïnteresseerd zijn in energiebesparende maatregelen. Vooral huishoudens met zonnepanelen en huishoudens die energiebesparende maatregelen hebben genomen of bereid zijn deze te nemen komen vaker voor in de Energiemodule dan in de Woningmarktmodule. De weegfactoren in beide modules corrigeren hier niet (voldoende) voor en daardoor leiden de analyses op beide modules soms tot significant andere schattingen. Voor huishoudens die hun woning (gedeeltelijk) verwarmen met hout is echter geen sprake van een over (of onder-) vertegenwoordiging in de Energiemodule ten opzichte van de Woningmarktmodule.

De analyses maken aannemelijk dat de fout door selectiviteit van respons vermoedelijk kleiner is dan Segers (2013) inschatte. Selectiviteit is ondanks deze analyses echter niet helemaal uit te sluiten. Bovendien richt de Energiemodule zich alleen op houtgestookte installaties in woningen, terwijl er ook hout gestookt wordt in andere woonruimten zoals wooneenheden en “Bewoonden Andere Ruimten (BAR-ren)” waaronder caravans, woonboten of zomerhuisjes. Deze andere woonruimten maken ongeveer vijf procent uit van de totale voorraad woonruimten.

We gaan uit van een betrouwbaarheidsmarge van 10 procent in de schatting van het houtverbruik van huishoudens door mogelijke selectiviteit.

5.1.3 Fout door onjuiste vraagstelling of antwoorden

De derde en laatste bron van onzekerheid bij het inschatten van het houtverbruik van huishoudens zijn fouten in de antwoorden van respondenten. Deze fouten zijn vaak lastig aan te wijzen en te kwantificeren, maar soms zijn er aanwijzingen dat er sprake is van niet plausibele antwoorden. Deze paragraaf geeft een opsomming van de (vermoedens van) deze fouten in de modules van WoON 2018. In cursief is daarbij aangegeven hoe deze fout in eventueel vervolgonderzoek te verkleinen is. Ten eerste kunnen foute antwoorden veroorzaakt worden door de vraagstelling of de beschikbare antwoordcategorieën. In de analyses naar het houtverbruik van huishoudens in woningen kwam dit op een aantal punten naar voren:

- In de Woningmarktmodule is aan respondenten gevraagd met welke installatie(s) zij de woning verwarmen. Deze vraag was bedoeld om vast te stellen bij welke woningen een gebruikte hout- of pelletkachel aanwezig is. Maar uit de combinatie van de antwoorden

met de gedragsenquête en de woninginspectie van de Energiemodule blijkt duidelijk dat een groot deel van de huishoudens met een houtgestookte installatie deze niet ziet als verwarmingsbron.

Aanbeveling voor vervolgonderzoek: Indien de Woningmarktmodule in het vervolg gebruikt zou worden voor het inschatten van het aantal (gebruikte) houtgestookte installaties – dit verdient de voorkeur ten opzichte van de Energiemodule omdat de Woningmarktmodule frequenter wordt uitgevoerd en meer respondenten heeft – dient de vraag naar de aanwezigheid van houtgestookte installaties explicieter gesteld dienen te worden.

- In de woninginspectie van de Energiemodule ontbrak de categorie “open haard”. Waarschijnlijk hebben de meeste inspecteurs open haarden wel genoteerd (veelal als inzethaard), maar het is niet uit te sluiten dat hierdoor ook installaties niet zijn geregistreerd.

Aanbeveling voor vervolgonderzoek: stem de installatietypen in de vraagstelling en antwoordcategorieën beter op elkaar en op eerdere metingen af.

Een tweede bron van fouten is dat respondenten door gebrek aan kennis, een verkeerde interpretatie van de vraag of sociale wenselijkheid antwoorden geven die niet overeenkomstig de daadwerkelijke situatie zijn:

- De Stichting Nederlandse Haarden- en Kachelbranche (NHK) stelt dat de waarneming van het aantal houtgestookte installaties in vragenlijsten zoals het WoON te hoog is doordat consumenten soms haarden en kachels meerekenen die gevoed worden met gas (of gel). In het marktonderzoek door Hamstra (2018) is daarom gewerkt met foto's en expliciet gevraagd naar de brandstof van elke haard of kachel. Dit onderzoek telt minder hout- of pelletkachels dat de opeenvolgende WoON-onderzoeken. In het WoON onderzoek wordt in de vraagstelling zeer nadrukkelijk gevraagd naar de aanwezigheid van “... een open haard, kachel of CV-ketel waarin hout of houtpellets gestookt kunnen worden”. Het is echter niet uit te sluiten dat respondenten hier toch een haard of kachel op gas of gel opgeven. Tijdens de woninginspectie registreert ook een goed geïnstrueerde inspecteur of er in de woning een houtgestookte installatie aanwezig is. Bij (gewogen) een kwart miljoen woningen (ongewogen 170 respondenten) blijkt de door de respondent opgegeven houtgestookte installatie niet door de inspecteur geregistreerd te worden. Zoals al eerder aangegeven kan dit deels komen doordat de categorie “open haard” op het invulformulier van de inspectie ontbrak. Overigens stellen de inspecteurs andersom ook (gewogen) 140.000 houtgestookte installaties (ongewogen 91 respondenten) vast die niet door de respondent zijn opgegeven. Met aanvullende analyses is aannemelijk gemaakt dat de verwarring met tussen gas- en houtkachels voor frequente stokers – die de grootste bijdrage leveren aan het totale houtverbruik door particuliere huishoudens – vermoedelijk beperkt is omdat de meeste frequente stokers een inschatting hebben gegeven van hun jaarlijks houtverbruik (in volume en stapelwijze). Hierbij lijkt verwarring met gaskachels niet aannemelijk.

Aanbeveling voor vervolgonderzoek: sluit via de vraagstelling expliciet gas- (of gel-)kachels uit, bijvoorbeeld door een extra vraag of uitgebreidere beschrijvingen toe te voegen.

Daarnaast zou een betere samenwerking tussen de gedragsenquête en de woninginspectie meer inzicht kunnen geven in de verwarring met gas- of gelgestookte installaties.

- Gebrek aan kennis kan ook een rol spelen, zoals blijkt uit de kruising van het installatietype volgens de gedragsenquête en de woninginspectie (tabel 3.1). Afgezien van het ontbreken van de ‘open haard’ bij de waarneming in de woninginspectie (zie ook hiervoor), is duidelijk dat respondenten een installatie soms anders classificeren dan (geïnstrueerde) inspecteurs.

Aanbeveling voor vervolgonderzoek: verduidelijk de verschillende installatietypen met een goede beschrijving en zo mogelijk ook beeldmateriaal.

- Het is niet eenvoudig voor respondenten om in te schatten hoeveel hout zij jaarlijks verstoken. Of hoeveel dagen per jaar zij stoken. Dit is een grote bron van onzekerheid in de metingen, ondanks pogingen om deze kentallen zo eenvoudig en expliciet mogelijk uit te vragen. In WoON 2012 is dit op drie verschillende manieren gemeten: via vragen aan de respondent, opmeten van de houtvoorraad door een inspecteur (in combinatie met de inschatting van de respondent hoe lang zij met deze voorraad toe zouden kunnen) en door het opmeten van een hoeveelheid hout die op een gemiddelde stookdag gebruikt wordt. De resultaten van deze drie methoden lagen, omgerekend naar het aantal kilogram hout per stookdag, opvallend dicht bij elkaar (ongeveer 15 procent verschil tussen de hoogste en laagste waarde (Segers, 2013)). In 2018 is slechts op één wijze informatie verzameld over het verbruik van hout, namelijk door respondenten te vragen naar (1) het gemiddeld aantal m³ dat zij jaarlijks verstoken; (2) de stapelwijze daarvan; en (3) het aantal stookdagen per jaar (en bij veelstokers ook: per week per seizoen). In 2018 komt de gemiddelde houtmassa per stookdag hoger uit dan in 2012. Dit komt vooral doordat het aantal stookdagen in 2018 lager wordt ingeschat dan in 2012. Het marktonderzoek door Hamstra (2018) laat vergelijkbare resultaten zien als WoON 2018 voor het aantal stookdagen en het houtverbruik in m³. Het verschil in aantal stookdagen tussen WoON 2012 en 2018 heeft maar een beperkt effect op de inschatting van de totale houtmassa die jaarlijks door alle huishoudens wordt verstoekt, omdat de inschatting van het aantal kg per stookdag alleen gebruikt wordt voor de huishoudens die zo af en toe stoken. Bij frequente stokers (20 dagen per jaar of meer) worden de ingeschatte houtvolumes rechtstreeks omgerekend naar massa per jaar. Het aantal stookdagen heeft daar geen invloed op.
Aanbeveling voor vervolgonderzoek: herhaal over een aantal jaar de meting van het houtverbruik van huishoudens op verschillende wijzen (vragenlijsten, inspecteurs, foto's) omdat dit een belangrijke bron van onzekerheid is bij het vaststellen van het totale houtverbruik. Onderzoek ook of er aanvullende manieren zijn om een inschatting te maken van het aantal stookdagen.
- Ook het inschatten van het aantal kg pellets per jaar is niet eenvoudig. In eerste instantie lijkt dit eenvoudiger, omdat pellets in zakken met een bekend gewicht worden aangeschaft. Geavanceerde pelletkachels hebben bovendien apps waarmee het pelletverbruik per tijdseenheid (uur, dag, maand, jaar) bijgehouden wordt. Op dit punt kan dus een beter inzicht bij respondenten verondersteld worden. Toch bleek een groot deel van de antwoorden in de gedragsenquête van de energiemodule niet plausibel. Mogelijk is door een deel van de respondenten de vraag niet in kilogrammen maar in zakken pellets beantwoord.
Aanbeveling voor vervolgonderzoek: geef bij de vraag naar het jaarlijks pelletverbruik meer aandacht aan de eenheid waarin de antwoorden gegeven worden.
- De WoON-onderzoeken vinden altijd plaats in het (late) voorjaar en in de zomer. Het is niet bekend of dat invloed heeft op beantwoording van vragen over stookgedrag dat het zwaartepunt heeft in het winterseizoen. Onderzoek in het stookseizoen maakt daarnaast een goede meting van het vochtgehalte van het gebruikte hout mogelijk.
Aanbeveling voor vervolgonderzoek: Herhaal dergelijk onderzoek tijdens het stookseizoen en onderzoek of uitvraag in de zomer of in het stookseizoen invloed heeft op de resultaten.
- De afgelopen jaren is de discussie over overlast door houtstook (geurhinder, fijnstof) geïntensiveerd. Mogelijk dat hierdoor respondenten een lager haard- of houtverbruik hebben gerapporteerd vanuit sociale wenselijkheid. Anderzijds is er ook de ISDE-subsidie waarmee particulieren financieel worden geholpen bij de aanschaf van pelletkachels omdat hiermee wordt bijgedragen aan de doelstellingen voor hernieuwbare energie. Dit geeft het signaal af dat houtstook positief is. Ook dat kan mensen beïnvloeden. Het is niet duidelijk

of de waarnemingen in het WoON 2018 hierdoor zijn beïnvloed.

Aanbeveling voor vervolgonderzoek: in aanvulling op de feitelijke vragen over het gebruik van houtgestookte installaties kan onderzoek ook uitgebreid worden met vragen over attitudes over houtstook.

Tot slot zijn ook de gehanteerde uitgangspunten, plausibiliteitscontroles en kengetallen bij het omrekenen van de antwoorden van respondenten van invloed op de schattingen:

- Het CBS hanteert bij het omrekenen van de door respondenten opgegeven houtvolumes in massa de internationale richtlijnen en conversiefactoren zoals vastgelegd in CA-RES (2012), aangevuld met eigen waarnemingen om de gemiddelde samenstelling van de Nederlandse houtstapel te bepalen (stapelwijze, houtsoorten, vochtgehalte; zie Segers 2013 en de toelichting in bijlage 3). Toch wordt de resulterende massa per volume-eenheid (ongeveer 500 kg per m³) niet altijd herkend door de mensen die zich in de praktijk bezighouden met hout en haarden. Het is ondanks diverse gesprekken met betrokkenen niet duidelijk geworden waar deze verschillen van inzicht aan toe te schrijven zijn.

Aanbeveling voor vervolgonderzoek: herhaal het uitgebreide onderzoek via WoON 2012 (Segers 2013) om het inzicht in de samenstelling, vochtgehalte, volume en stapelwijze van de Nederlandse houtstapel van particuliere huishoudens te (her)ijken.

- Bij het bepalen van de plausibiliteit van waarnemingen zijn grenswaarden gehanteerd voor het aantal kilogram per stookdag waarbij 1-50 kg hout *per stookdag* als plausibel is aangemerkt. Hogere waarden (lager kwam bij stukhout niet voor) zijn buiten de analyses gelaten. Brancheorganisatie NHK laat in vergelijkbaar onderzoek waarnemingen boven 11 m³ *per jaar* buiten beschouwing. Dit zou voor het WoON onderzoek tot iets andere resultaten leiden, maar de verschillen zijn zeer beperkt.

Aanbeveling voor vervolgonderzoek: blijf alert en realistisch bij het vaststellen van wat wel en wat niet plausibel is. Als er duidelijke aanwijzingen zijn dat een grens anders gesteld moet worden, neem dat dan in overweging, en weeg dat af tegen het belang van consistentie over verschillende onderzoeken en tijdreeksen heen.

Al met al is de kwaliteit van de antwoorden in survey onderzoek (inclusief aandachtspunten in vraagstelling, antwoordcategorieën en gehanteerde conversiefactoren en plausibiliteitscontroles) een belangrijke bron van onzekerheid in onderzoek naar het verbruik van hout in woningen. In het vorige onderzoek werd deze onzekerheid op 15 procent gesteld, maar de analyses op WoON 2018 laten zien dat dit aan de conservatieve kant is. Wij stellen deze bron van onzekerheid daarom op 25 procent.

5.1.4 Totale onzekerheid

Ervan uitgaande dat de beschreven onzekerheden geen correlatie met elkaar hebben en normaal verdeeld zijn, kan de totale onzekerheid geschat worden als de wortel van de som van de kwadraten. Het totaal houtverbruik in kilogram kent een onzekerheid van ruim 30 procent, per installatietype is de onzekerheid nog wat groter. In Tabel 5.1 is dit voor het totaal en per installatietype weergegeven. De totale verwachte onzekerheid per installatietype is in tabel 3.13 gebruikt om marges aan te geven rondom de geschatte hoeveelheden houtverbruik.

Tabel 5.1 Betrouwbaarheidsmarge van schattingen van het aantal houtgestookte installaties en de houtverbruik in woningen, naar installatietype

| | Aantal installaties | Onzekerheidsmarge naar bron (%) | | | | Totaal (%) |
|----------------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------------|-----------|-------------------------|------------------------|
| | | Steekproef (aantal installaties) | Steekproef (houtverbruik) | Selectie | Onjuiste vragen/respons | |
| | <i>x 1.000</i> | | (a) | (b) | (c) | $\sqrt{(a^2+b^2+c^2)}$ |
| Open haarden | 448 | 12 | 24 | 10 | 25 | 36 |
| Inzethaarden | 338 | 13 | 26 | 10 | 25 | 37 |
| Vrijstaande kachels | 508 | 11 | 22 | 10 | 25 | 35 |
| Pelletkachels* | 49 | 40 | 45 | 10 | 25 | 52 |
| Totaal | 1.355 | 6 | 15 | 10 | 25 | 31 |

Bron: BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS

* antwoorden voor pelletverbruik in WoON waren niet plausibel (en zeer laag in aantal) waardoor is uitgeweken naar andere bronnen

5.2 Overige discussiepunten

5.2.1 Confrontatie vraag en aanbod

Het geschatte houtverbruik door huishoudens is ruim twee keer zo hoog als de statistieken over het aanbod van brandhout voor huishoudens uit Nederlandse bossen, landbouwgebieden en stedelijke omgevingen. Dit was in eerdere onderzoeken ook het geval (Segers 2010, 2013). Zowel de aanbod- als de verbruikstatistieken kennen grote onzekerheidsmarges. De inschatting van het houtverbruik door huishoudens in drie opeenvolgende edities van het WoON laat echter een zeer stabiel beeld zien. Alleen de inschatting van de massa van houtstapels is in 2012 naar boven bijgesteld nadat in het WoON 2012 uitgebreide waarnemingen aan de houtvoorraden van huishoudens zijn gedaan. Statistieken over het aanbod van hout zijn veelal gebaseerd op expertschattingen. Het CBS houdt daarom vooralsnog vast aan het houtverbruik zoals dat via een steekproef onder huishoudens uit het WoON wordt afgeleid. Waarneming via huishoudens heeft ook volgens de Europese aanbevelingen (CA-RES 2012) de voorkeur.

5.2.2 Verschuivingen in de voorraad

Het WoON 2018 onderzoek bevestigt het beeld dat open haarden steeds minder gebruikt worden. Bij inzethaarden was de verwachting dat dit ook zou optreden, maar dit beeld wordt niet bevestigd. Het detecteren van trends voor de inzethaarden is relatief lastig, omdat de aantallen relatief klein zijn en de relatieve steekproeffout daarom groot.

Het aantal vrijstaande houtkachels neemt nog wel toe, maar het gebruik ervan stagneert of daalt zelfs licht. Een deel van de huishoudens met interesse in een vrijstaande houtkachel is uitgeweken naar de pelletkachel of heeft een bestaande vrijstaande kachel vervangen door een pelletkachel (Menkveld en Niessink, 2018), die dit keer voor het eerst als installatietype is waargenomen. Omdat dit installatietype een snelle ontwikkeling doormaakt (mede gestimuleerd door subsidies) is het belangrijk deze verschuivingen te blijven volgen.

6. Conclusies en vervolg

De Energiemodule van het WoON-onderzoek wordt vanwege de kosten slechts een keer per zes jaar uitgevoerd. CBS heeft echter elk jaar cijfers nodig over het houtverbruik. Daarom gebruikt het CBS de resultaten voor het houtverbruik van huishoudens uit het WoON-onderzoek niet direct in de energiestatistieken.

In plaats daarvan gebruikt het CBS de resultaten van een model van TNO (Jansen, 2016). Dit is primair ontwikkeld voor het jaarlijks berekenen van de emissies van schadelijke stoffen door houtkachels en wordt gebruikt door de Emissieregistratie. Als tussenresultaat levert dit model ook cijfers over het houtverbruik welke het CBS overneemt. Op deze wijze is meteen geborgd dat de Emissieregistratie en de energiestatistieken consistent zijn. De resultaten uit het WoON-onderzoek zijn belangrijke input van het iken van het model van TNO.

Op basis van de in dit rapport beschreven resultaten uit het WoON-onderzoek zal TNO het houtkachemodel opnieuw iken. De verwachting is dat het CBS tegen het einde van 2019 de resultaten uit het TNO-model kan verwerken in de energiestatistieken.

7. Dankwoord

Dit rapport zou niet tot stand zijn gekomen zonder de bijdragen van de volgende organisaties en personen:

- Het ministerie van Binnenlandse Zaken voor de ruimte in en het beschikbaar stellen van de resultaten van vragen over houtgestookte installaties in het WoON 2018
- Diverse CBS-collega's voor het meedenken over de vraagstelling, het beantwoorden van vragen over WoON 2018 en voor methodologische adviezen.
- Overige partners bij het tot stand komen van de WoON Energiemodule: Susteen voor het uitvoeren van de woningopname, Arcadis voor de controle daarvan en ABF Research voor de dataprocessing.
- Stichting Nederlandse Haarden en Kachelbranche (NHK) voor het ter beschikking stellen van aanvullende informatie over het marktonderzoek van Right B.V. en voor de uitwisseling van gebruikte aannames en kengetallen
- TNO voor verdiepende vragen en feedback op het concept van dit rapport

Wij danken deze organisaties en personen van harte.

Referenties

Boosten, M., J. Oldenburger, J. Kremers, J. van den Briel, N. Spliethof en D. Borgman (2018), Beschikbaarheid van Nederlandse verse houtige biomassa in 2030 en 2050. Wageningen: Stichting Probos i.s.m. Borgman Beheer Advies i.o.v. RVO.

CA-RES (2012), Quality standard for statistics on wood fuel consumption of households. Concerted Action on the implementation of the Renewable Energy Sources Directive. Zie: www.ca-res.eu

CBS (2015), Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie - Herziening 2015. Methodiek voor het berekenen en registreren van de bijdrage van hernieuwbare energiebronnen. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

CBS (2018), Hernieuwbare energie in Nederland 2017. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

CBS (2019a), Biomassa; verbruik en energieproductie uit biomassa per techniek. Statlinetabel <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/82004NED/table?dl=26F28> . Geraadpleegd op 20 september 2019.

CBS (2019b), Hernieuwbare energie in Nederland 2018. Den Haag/Heerlen/Bonaire: Centraal Bureau voor de Statistiek.

Cremers, M. en R. Vis-Visschers (2017), Vragenlijst Woon Onderzoek (WoON) – 2018. CAWI, CATI, CAPI. Versie 1.10. Datum: 13-6-2017. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

Cremers, M. (2017), Vragenlijst Energieonderzoek – 2018. CAWI, CATI, CAPI. Versie 1.8.p2, datum: 25-11-2017. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

Hamstra, G. (2018), Rapportage installed base van kachels en (open) haarden en hun gebruiksintensiteit in Nederland 2018. Zwolle: Right Marktonderzoek en Advies BV, onderzoek i.o.v. Stichting Nederlandse Haarden en Kachelbranche (NHK), oktober 2018.

Jansen, B.I. (2016) Vernieuwd Emissiemodel houtkachels. TNO 2016 R10318.

Kierkels, A. & R. Meijers (2019), Weegrapport Bewonersenquête ENO2018. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

Menkveld, M. en R. Niessink (2018). Analyse ISDE cijfers RVO 2016-2018 met projectie tot en met 2020. Rapport no. TNO 2018 M11647. Versie 28 oktober 2018. ECN part of TNO, Amsterdam. <http://publications.tno.nl/publication/34627598/Bk9eLU/TNO-2018-M11647.pdf>

MilieuCentraal (niet gedateerd), Resultaten Hout stoken: lust of last? Samenvatting van concumentenonderzoek uitgevoerd door Motivaction. Bron: <https://www.milieucentraal.nl/media/2502/resultaten-consumentenonderzoek-hout-stoken.pdf> (geraadpleegd op 20-9-2019).

Nabuurs G.J., M.J. Schelhaas, J. Oldenburger, A. de Jong, R. Schrijver, G. Woltjer en H. Silvis (2016), Nederlands bosbeheer en bos- en houtsector in de bio-economie; Scenario's tot 2030 in een internationaal bio-economie perspectief. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 2747.

NHK (2018a), Veel minder houthaarden en –kachels in Nederland dan 12 jaar geleden. Nieuwe cijfers over kachels en (open)haardenmarkt en hun gebruiksiteit. Persbericht, oktober 2018., Stichting Nederlandse Haarden en Kachelbranche.

NHK (2018b), Powerpoint presentatie bij presentatie van Installed Base onderzoek door Right Marktonderzoek en Advies BV op 7 juni 2018.

Oldenburger, M. en M. Boosten (2019), Hout voor energie in Nederland. Bosberichten 2019 #2.

Oldenburger, J., C. de Groot en A. Winterink (2012), Nederlandse houtstromen in beeld. Probos.

Särndal, C.E., B. Swensson en J. Wretman (1992), Model Assisted Survey Sampling. New York: Springer.

Schulte, M., R. Meijers, K. Gidding en D. Herbers (2019), WoON Energiemodule 2018. Onderzoeksdocumentatie. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek, april 2019.

Segers, R. (2010), Houtverbruik bij huishoudens. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

Segers, R. (2013), Houtgebruik huishoudens WoON-onderzoek 2012. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

Stuart-Fox, M., T. Kleinepier en K. Gopal (2019), Energie besparen in de woningvoorraad: inzichten uit de Energiemodule WoON 2018. Delft: ABF Research, i.o.v. Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

Vringer, K., M. van Middelkoop en N. Hoogervorst (2014), Energie besparen gaat niet vanzelf. Evaluatie energiebesparingsbeleid voor de gebouwde omgeving, Den Haag: PBL (Planbureau voor de Leefomgeving).

Zoelen, S. van en K. Gopal (2019), Dataprocessing WoON Energie 2018. Onderzoeksdocumentatie. Delft: ABF Reserach.

Bijlage 1 Vragenlijsten WoON 2018

Deze bijlage geeft de vragen over hout in de modules van WoON 2018 weer.

Vragenlijst Woningmarktmodule WoON 2018

Bron: Cremers en Vis-Visschers (2017)

Blok 10: Energie

Verwarm (10.1)

(\$P: >>Overhandig kaart 6.<<)

De volgende vragen gaan over energie en energiebruik.

Op welke manier(en) wordt uw woning verwarmd?

>> Bij blok- of wijkverwarming levert een centrale ketel warmte voor meerdere woningen.

Stadsverwarming maakt gebruik van restwarmte die vrijkomt bij het opwekken van energie in energiecentrales.<<

>>Meerdere antwoorden mogelijk.<<

SET[]

{Voorlees}

- | | |
|---|------------|
| 1. Door een "normale" CV-ketel (HR-ketel of VR-ketel) | [CV] |
| 2. Door een houtgestookte CV-ketel, houtkachel, houthaard of inzethaard | [Hout] |
| 3. Door een pellet CV-ketel of pelletkachel | [Pellet] |
| 4. Door een gaskachel of gashaard | [Gas] |
| 5. Door een warmtepomp | [Pomp] |
| 6. Door blok- of wijkverwarming | [BlokVerw] |
| 7. Door stadsverwarming | [StadVerw] |
| 8. Op een andere manier | [Andrs] |
| {/Voorlees} | |
| 9. Niet van toepassing: geen warmtevoorziening | [NVT] |

Harde controle 1

Het antwoord 'Niet van toepassing' mag niet met een ander antwoord gecombineerd worden.

Verwarm_anders (10.2)

Op welke andere manier wordt uw woning verwarmd?

String[200]

FreqHout (10.3)

Op hoeveel dagen heeft u in de afgelopen 12 maanden hout en/of pellets gestookt om uw woning te verwarmen?

{Voorlees}

- | | |
|-----------------------|-----------|
| 1. Geen enkele dag | [Geen] |
| 2. 1 t/m 5 dagen | [Tot6] |
| 3. 6 t/m 20 dagen | [Tot20] |
| 4. 21 t/m 50 dagen | [Tot50] |
| 5. 51 t/m 100 dagen | [Tot100] |
| 6. Meer dan 100 dagen | [Meer100] |

{/Voorlees}

Vragenlijst Energiemodule WoON 2018

Bron: Cremers (2017)

Blok Hout

Haard

Is er in de woning een open haard, kachel of CV-ketel waarin hout of houtpellets gestookt kunnen worden?

>>Houtpellets zijn brokjes of korrels geperst hout.<<

[TJaNee]

TypHaard

Gaat het dan om:

>>Meerdere antwoorden mogelijk.<<

SET[]

{Voorlees}

Een open haard [OpenHrd]

Een inzethaard (= open haard die afgesloten wordt met een deurtje) [Inzet]

Een vrijstaande houtkachel [Kachel]

Een hout CV-ketel [HoutCV]

Een pelletkachel [Pellet]

Een pellet CV-ketel [PelletCV]

{/Voorlees}

{NewPage}

VaakHaard

Wat wordt het vaakst gebruikt?

(\$3: De open haard) [OpenHrd]

(\$4: De inzethaard) [Inzet]

(\$5: De vrijstaande houtkachel) [Kachel]

(\$6: De hout CV-ketel) [HoutCV]

(\$7: De pelletkachel) [Pellet]

(\$8: De pellet CV-ketel) [PelletCV]

NORF

{NewPage}

OudHaard

Hoe oud is de (\$9: open haard \$10: inzethaard \$11: houtkachel \$12: hout CV-ketel \$13: pelletkachel \$14: pellet CV-ketel)?

>>Bij meerdere (\$9/\$10: haarden \$11/\$13: kachels \$12/\$14: CV-ketels) gaat het om de meest gebruikte.<<

{Voorlees}

Jonger dan 5 jaar [Jong5]

5 tot 15 jaar [Tot15]

15 tot 25 jaar [Tot25]

25 jaar of ouder [Oud25]

{/Voorlees}

Weet ik niet [WeetNiet]

HoefHaard

Hoeveel dagen is de (\$9: open haard \$10: inzethaard \$11: houtkachel \$12: hout CV-ketel \$13: pelletkachel \$14: pellet CV-ketel) gebruikt in de afgelopen 12 maanden?

{Voorlees}

Geen enkele keer [Niet]

1 tot 5 dagen [Tot5]

5 tot 20 dagen [Tot20]

20 dagen of meer [Meer20]

{/Voorlees}

IntroSeiz_W

Hoeveel dagen per week staat de (\$9: open haard \$10: inzethaard \$11: houtkachel \$12: hout CV-ketel \$13: pelletkachel \$14: pellet CV-ketel) gemiddeld aan in:

In CAWI vragen Herst, Winter en Lente als tabel weergeven.

Herfst

(\$T.\$P: Hoeveel dagen per week staat de (\$9: open haard \$10: inzethaard \$11: houtkachel \$12: hout CV-ketel \$13: pelletkachel \$14: pellet CV-ketel) gemiddeld aan in:)

De herfst

[TDag]

Winter

De winter

[TDag]

Lente

De lente

[TDag]

{NewPage}

VerbrPellet

(\$T/\$P: >>Kies 'weet niet' (Ctrl + N) als de OP het antwoord niet weet.<<)

Hoeveel kilo pellets heeft (\$1: u \$2: uw huishouden) in de afgelopen 12 maanden verstoekt?

>>Een schatting is voldoende.<<

[0..99999] kilo

DK

StapelHout

We willen graag weten hoeveel kuub (m³) hout (\$1: u \$2: uw huishouden) ongeveer in een jaar verstoekt.

Een kuub is de hoeveelheid hout dat in een kist van 1 x 1 x 1 meter past. Dit zal meer zijn wanneer het hout netjes gezaagd en gestapeld is, dan wanneer het hout los gestort is. Het is daarom belangrijk om te weten welke manier van stapelen mensen in gedachten houden bij een vraag naar houtverbruik.

Daarom allereerst de vraag: welke manier van stapelen heeft u in gedachten als u denkt aan (\$1: uw eigen houtverbruik \$2: het houtverbruik van uw huishouden)?

{Voorlees}

1. Gezaagd hout dat gestapeld is [Compact]
2. Niet gezaagd hout dat gestapeld is (bv takken van een meter) [Gezaagd]
3. Los gestort hout [Los]

{/Voorlees}

4. Weet ik niet [WeetNiet]

VerbrHaard

(\$T/\$P: >>Kies 'weet niet' (Ctrl + N) als de OP het antwoord niet weet.<<)

Hoeveel kuub (m³) hout heeft (\$1: u \$2: uw huishouden) in de afgelopen 12 maanden verstookt binnenshuis?

>>Een schatting is voldoende.<<

(\$T/\$P:>>Een kuub is de hoeveelheid hout dat in een kist van 1 x 1 x 1 meter past.<<)

[0..99] m³

DK

VerkrijgHout

Op welke manier komt (\$1: u \$2: uw huishouden) meestal aan stookhout?

>>Meerdere antwoorden mogelijk.<<

SET[]

{Voorlees}

Door te kopen [Koop]

Door zelf te verzamelen [Verzamel]

Krijg dit van anderen [Krijg]

{/Voorlees}

{NewPage}

WaarHout

Waar komt het hout dat (\$1: u \$2: uw huishouden) gebruikt vandaan?

(\$15: Bij gekocht hout staat dit soms aangegeven op de verpakking of op de website.)

>>Meerdere antwoorden mogelijk.<<

SET[]

{Voorlees}

Bos [Bos]

Eigen of andermans tuin [Tuin]

Openbaar groen [Groen]

Landbouwbedrijven [Landb]

Gebruikt hout, zoals oude pallets, meubels en sloophout [Gebruikt]

Weet ik niet / onbekend [WeetNiet]

{/Voorlees}

Harde Controle 1

Het antwoord 'weet ik niet / onbekend' mag niet gekozen worden in combinatie met een ander antwoord.

{NewPage}

MeestHout

Waar komt het meeste hout vandaan?

(\$16: Bos) [Bos]

(\$17: Eigen of andermans tuin) [Tuin]

(\$18: Openbaar groen) [Groen]

(\$19: Landbouwbedrijven) [Landb]

(\$20: Gebruikt hout, zoals oude pallets, meubels en sloophout) [Gebruikt]

ProcHout

Hoeveel procent is dit ongeveer van al het hout dat (\$1: u \$2: uw huishouden) verstoekt? [0..100] %

Bijlage 2 Respons en representativiteit Energiemodule

Het WoON 2018 is een steekproef en dat geeft onzekerheden. Er kan sprake zijn van toevallige steekproeffouten en selectiviteit van respons. Deze bijlage verantwoord de analyse van toevallige steekproeffouten en selectiviteit van respons voor de WoON Energiemodule 2018.

B2.1 Toevallige steekproeffout

Hoe groter het aantal waarnemingen, des te kleiner deze zogeheten 'toevallige steekproeffout'. De toevallige steekproeffout kan voor categorische variabelen (waarvan het al dan niet aanwezig zijn van een houtgestookte installatie de meest eenvoudige is) geschat worden als een marge rondom het geschatte populatiegemiddelde (Särndal et al. 1992)^{15,16}:

(1)

$$\hat{V}(p) = \left(1 - \frac{n}{N}\right) \left(\frac{p(1-p)}{n-1}\right)$$

(2)

$$Marge = 1,96 * \sqrt{\hat{V}(p)}$$

Waarbij

$\hat{V}(p)$: Geschatte variantie van de populatieschatting

p : response fractie, ofwel het aantal huishoudens (of woningen) met een bepaalde eigenschap gedeeld door het totaal aantal respons records

n : aantal respons records; voor de woningmarktmodule van WoON 2018 bedraagt het aantal records 56.814 en voor de energiemodule 4.506 records

N : aantal huishoudens in woningen (hvs=1) in de populatie, dit bedroeg 7.471.018 op peildatum 1-1-2018

De 95%-marge rondom het geschatte (gewogen) populatiegemiddelde bedraagt 1,96 maal de wortel uit de geschatte variantie van de populatieschatting (zie formule (2)).

Tabel B1 geeft voor een aantal waargenomen fracties een schatting van het 95% betrouwbaarheidsinterval. Daarbij is zowel het aantal waarneming als het opgehoogd aantal woningen (met de weegfactor EW-huis) weergegeven voor een indruk van de toevallige steekproeffout bij verschillende waargenomen (en opgehoogde) aantallen.

¹⁵ Het WoON-onderzoek is een gestratificeerde steekproef. Deze toets moet formeel voor elk stratum uitgevoerd worden, waarna een samengestelde waarde berekend kan worden voor de totale populatie. Omwille van de eenvoud volstaan we hier met het berekenen van de marges voor de totale populatie.

¹⁶ In de rapportage van het houtverbruik op basis van WoON 2012 is een iets andere formule te vinden. Deze door Segers (2013: 19) gebruikte formule mag gebruikt worden indien de steekproefomvang (n) veel groter is dan 1 én veel kleiner dan de populatieomvang (N). De hier gebruikte formule is iets nauwkeuriger en kan ook gebruikt worden indien de steekproefomvang niet aan deze voorwaarden voldoet. De verschillen tussen tabel B1 en de vergelijkbare tabel in Segers (2013: 19) zijn beperkt.

Tabel B1 Indicatie 95% steekproefbetrouwbaarheid WoON Energiemodule 2018 voor categorische variabelen bij verschillende aantallen waarnemingen

| Totaal aantal woningen (N) | Waargenomen woningen (n) | Aantal waarnemingen (a) | Response fractie ($p=a/n$) | 95% betrouwbaarheidsinterval p | Opgehoogd aantal | 95% betrouwbaarheidsinterval opgehoogd aantal | 95% betrouwbaarheidsinterval in % |
|----------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------------------|------------------|---|-----------------------------------|
| 7.471.018 | 4.506 | 23 | 0,005 | 0,002 | 37.355 | 15.383 | 41 |
| 7.471.018 | 4.506 | 45 | 0,01 | 0,003 | 74.710 | 21.701 | 29 |
| 7.471.018 | 4.506 | 90 | 0,02 | 0,004 | 149.420 | 30.534 | 20 |
| 7.471.018 | 4.506 | 135 | 0,03 | 0,005 | 224.131 | 37.205 | 17 |
| 7.471.018 | 4.506 | 225 | 0,05 | 0,006 | 373.551 | 47.534 | 13 |
| 7.471.018 | 4.506 | 451 | 0,1 | 0,009 | 747.102 | 65.430 | 9 |
| 7.471.018 | 4.506 | 676 | 0,15 | 0,010 | 1.120.653 | 77.878 | 7 |
| 7.471.018 | 4.506 | 901 | 0,2 | 0,012 | 1.494.204 | 87.240 | 6 |
| 7.471.018 | 4.506 | 1.352 | 0,3 | 0,013 | 2.241.305 | 99.946 | 4 |
| 7.471.018 | 4.506 | 1.802 | 0,4 | 0,014 | 2.988.407 | 106.847 | 4 |
| 7.471.018 | 4.506 | 2.254 | 0,5 | 0,015 | 3.735.509 | 109.050 | 3 |

Bron: BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS

B2.2 Selectiviteit van respons

Vanuit de Woningmarktmodule is een aantal huishoudens met een woning (hvs = 1) benaderd om mee te doen met de vervolgmodule over energie. Dit heeft uiteindelijk 4.506 bruikbare resultaten opgeleverd voor de Energiemodule. Van de 56.814 respondenten in woningen (hvs=1) uit de woningmarktmodule komt (ongewogen) 7,9% ook in de energiemodule voor.

B2.2.1 Representatie van respondenten uit Woningmarktmodule in Energiemodule

Allereerst is er gekeken of respondenten met een bepaald kenmerk uit de Woningmarktmodule even vaak voorkomen in de Energiemodule als respondenten zonder dat kenmerk. Daarbij is gekeken naar de wijze van verwarmen, houtstookfrequentie, reacties op (energie)uitspraken, de investeringen in energiebesparende maatregelen in de afgelopen 5 jaar en de bereidheid om (meer) energiebesparende maatregelen te nemen. Hierbij is gewogen met de weegfactor uit de Woningmarktmodule (HWEEGWON), en de analyses zijn beperkt tot huishoudens in woningen (hvs=1) omdat dit de populatie voor de energiemodule is.

Met een chi-kwadraattoets is voor verschillende (energie)kenmerken geanalyseerd of huishoudens uit de Woningmarktmodule significant onder- of oververtegenwoordigd zijn in de energiemodule. De kruistabellen en bijbehorende chi-kwadraattoetsen zijn ongewogen uitgevoerd.

De analyses in tabel B2 tot en met B6 laten zien dat huishoudens die de afgelopen 5 jaar geen energiebesparende maatregelen hebben genomen een minder grote kans hadden om ook aan de Energiemodule deel te nemen. Datzelfde geldt voor huishoudens met een gaskachel en voor huishoudens in een koopwoning die geen intentie hebben in de toekomst (nog meer) energiebesparende maatregelen te nemen.

Daarentegen zijn andere huishoudens oververtegenwoordigd in de Energiemodule. Het gaat om huishoudens met een warmtepomp of blok- of wijkverwarming en om huishoudens die wonen in woningen waarin de afgelopen 5 jaar dubbel glas, isolatie, zonnepanelen of ‘andere energiebesparende maatregelen’ zijn getroffen. Ook komen huishoudens die het eens zijn met de stellingen “Mijn woning is energiezuinig”, “[Mijn] woning moet energiezuiniger worden” en “Energiezuinige woningen dragen bij aan een leefbare aarde” significant vaker voor in de Energiemodule dan huishoudens die in de Woningmarktmodule neutraal of negatief op deze stellingen reageren. Tot slot zijn huishoudens met de bereidheid om (meer) energiebesparende maatregelen te nemen oververtegenwoordigd in de Energiemodule van WoON 2018.

Voor huishoudens die aangeven de woning te verwarmen met een houtgestookte installatie of een pelletkachel kan geen over- of onderverteenwoordiging in de Energiemodule vastgesteld worden (tabel B2). Ook naar stookfrequentie (een vraag die alleen is gesteld aan huishoudens met een houtgestookte installatie) is er geen sprake van onder- of oververtegenwoordiging in de Energiemodule (tabel B3).

Tabel B2 Representatie van huishoudens uit de WoON Woningmarktmodule in de Energiemodule, naar wijze waarop de woning verwarmd wordt

| | Aandeel met [kenmerk] in Energiemodule | Aandeel zonder [kenmerk] in Energiemodule | Chi-kwadraat toets |
|-------------------------------|---|--|-----------------------|
| Woning verwarmd met... | | | |
| ... CV-ketel | 7,9% | 8,4% | |
| ... houtgestookte installatie | 8,0% | 7,9% | |
| ... pelletkachel | 8,1% | 7,9% | |
| ... gaskachel | 6,6% | 8,0% | ** |
| ... warmtepomp | 10,7% | 7,9% | *** |
| ... blok- of wijkverwarming | 9,5% | 7,9% | *** |
| ... stadsverwarming | 7,7% | 7,9% | |
| ... anders | 9,7% | 7,9% | * |
| Totaal | 7,9% | | |

Bron: WoON Woningmarktmodule en BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS

* p < 0,10 ** p < 0,05 *** p < 0,01 (Asymptotisch significant; 2-zijdig)

Tabel B3 Representatie van huishoudens die zeggen de woning met een houtkachel te verwarmen in de Energiemodule, naar stookfrequentie

| Verwarmingsfrequentie met hout in afgelopen 12 maanden | Aandeel met [frequentie] in Energiemodule | Chi-kwadraat toets (df = 5) |
|---|--|-----------------------------|
| Geen enkele dag | 4,7% | |
| 1 t/m 5 dagen | 8,9% | |
| 6 t/m 20 dagen | 7,6% | |
| 21 t/m 50 dagen | 8,2% | |
| 51 t/m 100 dagen | 8,0% | |
| Meer dan 100 dagen | 8,6% | |
| Totaal | 8,0% | n.s. |

Bron: WoON Woningmarktmodule en BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS

* p < 0,10 ** p < 0,05 *** p < 0,01 (Asymptotisch significant; 2-zijdig)

Tabel B4 Representatie van huishoudens uit de WoON Woningmarktmodule in de Energiemodule, naar reacties op diverse (energie)uitspraken

| | Aandeel "(helemaal) mee eens" in Energiemodule | Aandeel "neutraal of (helemaal) mee oneens" in Energiemodule | Chi-kwadraat toets |
|---|--|--|--------------------|
| "Mijn woning is energiezuinig" | 8,3% | 7,7% | ** |
| "Mijn woning moet energiezuiniger worden" | 9,0% | 6,8% | *** |
| "Energiezuinige woningen dragen bij aan leefbare aarde" | 8,3% | 5,0% | *** |
| Totaal | 7,9% | | |

Bron: WoON Woningmarktmodule en BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS

* p < 0,10 ** p < 0,05 *** p < 0,01 (Asymptotisch significant; 2-zijdig)

Tabel B5 Representatie van huishoudens uit de WoON Woningmarktmodule in de Energiemodule, naar het nemen van energiebesparende maatregelen in de afgelopen 5 jaar

| Afgelopen 5 jaar geïnvesteerd in... | Aandeel met [kenmerk] in Energiemodule | Aandeel zonder [kenmerk] in Energiemodule | Chi-kwadraat toets |
|---------------------------------------|--|---|--------------------|
| ... dubbel glas | 8,3% | 7,9% | * |
| ... isolatie dak, muur, vloer of wand | 8,9% | 7,7% | *** |
| ... zonnepanelen | 13,0% | 7,5% | *** |
| ... vernieuwde CV-ketel | 8,2% | 7,8% | |
| ... anders | 10,4% | 7,7% | *** |
| ... geen | 7,0% | 8,7% | *** |
| Totaal | 7,9% | | |

Bron: WoON Woningmarktmodule en BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS

* p < 0,10 ** p < 0,05 *** p < 0,01 (Asymptotisch significant; 2-zijdig)

Tabel B6 Representatie van huishoudens met een koopwoning in de Energiemodule, naar bereidheid tot het nemen van meer energiebesparende maatregelen

| Bereid tot meer energiebesparende maatregelen? | Aandeel met [frequentie] in Energiemodule | Chi-kwadraat toets (df=3) |
|---|---|---------------------------|
| Ja, maar alleen als ik de kosten kan terugverdienen | 8,5% | |
| Ja, ook als ik de kosten niet kan terugverdienen | 11,7% | |
| Nee | 4,4% | |
| Weet niet | 5,7% | |
| Totaal | 7,7% | *** |

Bron: WoON Woningmarktmodule en BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS

* p < 0,10 ** p < 0,05 *** p < 0,01 (Asymptotisch significant; 2-zijdig)

B2.2.2 Resultaten van de Energiemodule na weging

De Energiemodule heeft een weefactor of eindgewicht die in theorie de geconstateerde over- en ondervertegenwoordiging van huishoudens met bepaalde kenmerken zou kunnen corrigeren. Echter, ook deze weefactor (EW_huis; Kierkels & Meijers 2019) is niet gebaseerd op energiekenmerken zoals de aanwezigheid van houtinstallaties of zonnepanelen of de intentie om te investeren, maar op meer traditionele woning- en huishoudenskenmerken. Daarom is gekeken of de Woningmarktmodule (met weefactor HWEEGWON) en de Energiemodule (met weefactor EW_huis) leiden tot vergelijkbare resultaten.

Daartoe is voor elk bestand, elk met de eigen weefactor (eindgewicht), een schatting gemaakt voor het populatiegemiddelde voor de eerder geanalyseerde energiekenmerken. Van deze schatting is de marge berekend met de formules (1) en (2) uit Särndal et al. (1992). Indien de marges rondom de populatieschatting voor de Woningmarktmodule en de Energiemodule voor een bepaald kenmerk niet overlappen is er sprake van een significant verschil tussen beide populatieschattingen ($p < 0,05$). In dat geval corrigeert de weefactor van de Energiemodule de over- en onderrepresentatie van huishoudens met bepaalde (energie)kenmerken dus niet afdoende.

De analyses (zie tabellen B7 tot en met B11) laten zien dat op basis van de Energiemodule, het aandeel huishoudens dat de afgelopen 5 jaar heeft geïnvesteerd in isolatie, zonnepanelen en 'overige/andere' energiebesparende maatregelen met de energiemodule significant hoger wordt geschat dan met de Woningmarktmodule. Datzelfde geldt voor de aandelen huishoudens dat het eens is met de stellingen "[Mijn] woning moet energiezuiniger worden" en "Energiezuinige woningen dragen bij aan leefbare aarde" en de aandelen huishoudens die bereid zijn om meer energiebesparende maatregelen te nemen. Aan de andere kant schat de Energiemodule het aandeel huishoudens dat geen energiebesparende maatregelen heeft genomen of bereid is te nemen significant lager in dat de Woningmarktmodule. Voor alle kenmerken die te maken hebben met houtstook zijn er geen significante verschillen tussen beide modules vast te stellen.

Tabel B7 Marges voor populatieschatting (95% zekerheidsniveau) voor verwarmingswijze van woningen op basis van de Woningmarktmodule (56.814 respondenten in een woning; weefactor HWEEGWON) en op basis van de energiemodule (4.506 respondenten; weefactor EW_huis)

| Woning verwarmd met... | Woningmarktmodule | Energiemodule | Sig. ($p < 0,05$) |
|-------------------------------|-------------------|---------------|---------------------|
| ... CV-ketel | 85,71-86,24% | 84,64-86,61% | nee |
| ... houtgestookte installatie | 4,28-4,65% | 4,24-5,55% | nee |
| ... pelletkachel | 0,40-0,52% | 0,41-0,84% | nee |
| ... gaskachel | 4,01-4,34% | 3,72-4,80% | nee |
| ... warmtepomp | 1,25-1,44% | 1,35-2,13% | nee |
| ... blok- of wijkverwarming | 4,33-4,66% | 3,88-5,14% | nee |
| ... stadsverwarming | 5,15-5,49% | 4,50-5,68% | nee |
| ... anders | 1,22-1,40% | 0,92-1,63% | nee |

Bron: WoON Woningmarktmodule en BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS

Tabel B8 Marges voor populatieschatting (95% zekerheidsniveau) voor verwarmingsfrequentie met houtgestookte installatie van woningen op basis van de Woningmarktmodule (2.946 respondenten met houtgestookte installatie; weefactor HWEEGWON) en op basis van de Energiemodule (237 respondenten; weefactor EW_huis)

| Verwarmingsfrequentie met hout in afgelopen 12 maanden | Woningmarktmodule | Energiemodule | Sig. (p < 0,05) |
|--|-------------------|---------------|-----------------|
| Geen enkele dag | 4,44-6,02% | 2,35-6,67% | nee |
| 1 t/m 5 dagen | 6,02-7,80% | 6,22-12,80% | nee |
| 6 t/m 20 dagen | 15,07-17,71% | 10,24-19,40% | nee |
| 21 t/m 50 dagen | 19,82-22,79% | 16,17-26,80% | nee |
| 51 t/m 100 dagen | 19,55-22,49% | 12,93-23,34% | nee |
| Meer dan 100 dagen | 27,51-30,78% | 25,64-37,46% | nee |

Bron: WoON Woningmarktmodule en BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS

Tabel B9 Marges voor populatieschatting voor het aandeel huishoudens dat het "(helemaal) eens" is met een stelling op basis van de Woningmarktmodule (56.814 respondenten in een woning; weefactor HWEEGWON) en op basis van de Energiemodule (4.506 respondenten; weefactor EW_huis)

| Energiekenmerk | Woningmarktmodule | Energiemodule | Sig. (p < 0,05) |
|--|-------------------|---------------|-----------------|
| "Mijn woning is energiezuinig" | 40,91-41,72% | 39,99-42,89% | nee |
| "Woning moet energiezuiniger worden" | 52,06-52,88% | 58,70-61,59% | ja |
| "Energiezuinige woningen dragen bij aan leefbare aarde" | 88,10-88,64% | 91,31-92,85% | ja |

Bron: WoON Woningmarktmodule en BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS

Tabel B10 Marges voor populatieschatting voor het aandeel huishoudens dat in de afgelopen 5 jaar geïnvesteerd heeft in bepaalde energiemaatregelen op basis van de Woningmarktmodule (56.437 respondenten in een woning; weefactor HWEEGWON) en op basis van de Energiemodule (4.485 respondenten; weefactor EW_huis)

| Afgelopen 5 jaar geïnvesteerd in... | Woningmarktmodule | Energiemodule | Sig. (p < 0,05) |
|--|-------------------|---------------|-----------------|
| ... dubbel glas | 24,87-25,59% | 24,32-26,93% | nee |
| ... isolatie dak, muur, vloer of wand | 18,18-18,84% | 19,28-21,71% | ja |
| ... zonnepanelen | 7,47-7,93% | 10,26-12,31% | ja |
| ... vernieuwde CV-ketel | 32,64-33,42% | 31,39-34,19% | nee |
| ... anders | 8,32-8,79% | 10,39-12,56% | ja |
| ... geen | 45,02-45,83% | 40,46-43,29% | ja |

Bron: WoON Woningmarktmodule en BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS

Tabel B11 Marges voor populatieschatting voor het aandeel huishoudens met een koopwoning dat bereid is om meer te investeren in energiebesparende maatregelen op basis van de Woningmarktmodule (37341 respondenten in een koopwoning; weefactor HWEEGWON) en op basis van de Energiemodule (2866 respondenten; weefactor EW_huis)

| Bereidheid tot meer energiebesparende maatregelen | Woningmarktmodule | Energiemodule | Sig. (p < 0,05) |
|--|-------------------|---------------|-----------------|
| Ja, maar alleen als ik de kosten kan terugverdienen | 50,56-51,58 | 55,62-59,25% | ja |
| Ja, ook als ik de kosten niet kan terugverdienen | 13,32-14,00% | 18,28-21,22% | ja |
| Nee | 17,15-17,92% | 10,01-12,23% | ja |
| Weet niet | 17,34-18,12% | 10,45-12,95% | ja |

Bron: WoON Woningmarktmodule en BZK/CBS, WoON Energiemodule 2018, bewerking CBS

Bijlage 3 Verantwoording conversiefactoren

In de analyses zijn diverse kentallen gehanteerd voor het berekenen van de hoeveelheid hout die huishoudens in woningen jaarlijks stoken. Deze kentallen zijn gebaseerd op de conventies van de *Concerted Action on the implementation of the Renewable Energy Sources Directive (CA-RES 2012)* en toegepast op de Nederlandse situatie aan de hand de WoON Energiemodule 2018 en 2012 (zie ook Segers 2013). In dit laatste onderzoek is met behulp van enquêtes, foto's van houtvoorraden, inspectie door opgeleide enquêteurs en weging informatie verkregen over de stapelwijze, de samenstelling en de kwaliteit van het hout dat Nederlandse huishoudens binnenshuis stoken.

De belangrijkste kentallen voor het berekenen het aantal kilogram hout dat huishouden stoken zijn:

- Het aantal kubieke meter (m^3) hout dat huishoudens in een jaar stoken
- De stapelwijze: hoe strakker gestapeld, hoe meer kilogram hout per kubieke meter
- Samenstelling van het hout: naaldhout is lichter dan loofhout (en heeft een andere energetische waarde; Segers (2013: 9) en CA-RES (2012); zie ook tabel B3.1)
- Vochtgehalte: droger hout is lichter (en heeft een andere energetische waarde) dan hout met een hoger vochtpercentage

Respondenten hebben in de gedragsenquête aangegeven aan hoeveel kubieke meter hout zij per jaar stoken en welke stapelwijze zij daarbij in gedachten hebben (zie bijlage 1). Volgens de genoemde Europese richtlijnen voor energiestatistiek (CA-RES 2012, tabel 2, pagina 10) bestaat een stapel compact gestapeld in 30 cm stukken gezaagd hout voor 85 procent uit hout. De rest is lucht. Segers (2013) concludeerde op basis van foto's van houtstapels dat deze volumefractie hout voor de Nederlandse situatie waarschijnlijk wat te hoog is omdat de stapels vaak niet zeer strak gestapeld zijn. In navolging van Segers (2013) gaat de berekening voor de stapelwijze 'gezaagd, gestapeld' daarom uit van een lagere volumefractie van 75 procent hout. Voor niet gezaagd hout en los gestort hout kunnen de volumefracties van CA-RES (2012) volgens Segers (2013) wel direct gehanteerd worden voor de Nederlandse situatie. Deze bedragen 70 respectievelijk 50 procent.

Figuur 3.1 in hoofdstuk 3 laat zien dat een kleine 80 procent van de Nederlandse houtstapels gezaagd en gestapeld is en dus ongeveer 25 procent lucht bevat. Nog eens 17 procent is los gestort en bevat ongeveer de helft lucht, en 4 procent is ongezaagd, gestapeld (30 procent lucht). Een "gemiddelde" stapel (gewogen naar het volume voor elke stapelwijze) volgens WoON 2018 bevat daarmee 71 procent hout. De overige 29 procent bestaat uit lucht. Dit komt overeen met de volumefracties hout welke Segers (2013) voor WoON 2012 vond op basis van zowel de gedragsenquête (68 procent hout) als een visuele analyse van gefotografeerde houtstapels (70 procent hout). Voor elke respondent is op basis van de stapelwijze en het houtvolume berekend hoeveel kubieke meter 'vast' hout er jaarlijks wordt gestookt. Een kubieke meter 'vast' hout is een stapel hout van 1 meter bij 1 meter bij 1 meter waarin geen lucht voorkomt. Dit volume wordt ook wel aangeduid als 'solid cubic meter' (*scm*) hout. Voor deze volumes 'vast' hout zijn in de literatuur dichtheden (kg/m^3) op te zoeken afhankelijk van de houtsoort en het vochtpercentage.

Het berekende volume 'vast' hout (*scm*) moet vermenigvuldigd worden met deze dichtheid van het hout om te komen tot het aantal kilogram hout dat een respondent per jaar verbruikt. De dichtheid van vast hout hangt af van de soort hout en het vochtgehalte. In WoON 2012 zijn hiervoor tijdens de woninginspectie uitgebreide waarnemingen gedaan. In de gedragsenquête en woninginspectie van het WoON 2018 zijn deze waarnemingen niet herhaald. De berekeningen gaan daarom uit van dezelfde dichtheid als de berekeningen door Segers (2013) voor WoON 2012.

Allereerst het vochtgehalte. Volgens CA-RES (2012) bevat vers gezaagd hout 55 procent vocht. Na een jaar drogen is het vochtpercentage gedaald tot 30 procent, na 2 jaar tot 20 procent. Segers (2013) vond op basis van WoON 2012 dat brandhout in Nederland over het algemeen redelijk goed gedroogd wordt, maar dat 2 jaar droogtijd meestal niet gehaald wordt. Er wordt daarom uitgegaan van een vochtpercentage van 25 procent. Voor afvalhout houdt Segers (2013) in navolging van de richtlijnen van CA-RES (2012) een vochtpercentage van 10 procent aan. Ook de calorische (onder)waarden die het hout bij verbranding levert zijn gebaseerd op deze vochtpercentages.

CA-RES (2012: 22) geeft aan dat een vaste kubieke meter (*scm*) loofhout bij een vochtpercentage van 20 procent 730 kg hout bevat (*t-air dry matter*). Bij een vochtpercentage van 0 procent zou dit 584 kg hout zijn (*t-abs. dry matter*). Om dit om te rekenen naar het gewicht bij een vochtpercentage van 25 procent dient het gewicht bij 0 procent (*t-abs. dry matter*) vermenigvuldigd te worden met 4/3. Een vaste kubieke meter loofhout met een vochtpercentage van 25 heeft dan een gewicht van 779 kg (= 584 kg x 4/3). Evenzo is op basis van CA-RES (2012) te berekenen dat een *scm* naaldhout (*t-abs. dry matter* = 400 kg) een gewicht heeft van 400 kg x 4/3 = 533 kg. Een *scm* afvalhout met een vochtpercentage van 10 procent weegt volgens CA-RES (2012:20) 600 kg.

Tabel B3.1 Vochtgehalte, vaste dichtheid en calorische waarde van de gemiddelde houtsamenstelling zoals gebruikt in woningen

| Houtsoort | Aandeel | Vochtgehalte | Dichtheid, vast (<i>scm</i>) | Calorische waarde (onderwaarde) |
|--------------------------|------------|--------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| | % | % | kg/m ³ | MJ/kg |
| Rondhout, loof | 71 | 25 | 779 | 12,9 |
| Rondhout, naald | 13 | 25 | 553 | 13,6 |
| Afvalhout | 16 | 10 | 600 | 16,7 |
| Totaal, gemiddeld | 100 | 22,6 | 718 | 13,6 |

Bron: Segers (2013: 9) en CA-RES (2012)

Dan de samenstelling van de houtstapels. In WoON 2012 vond Segers (2013) dat 71 procent van het hout bestond uit loofhout, 13 procent uit naaldhout en 16 procent uit afvalhout. Het vochtgehalte, vaste dichtheid en calorische waarde op basis van de gegevens van Segers (2013) en CA-RES (2012) zijn weergegeven in tabel B3.1. Gemiddeld weegt een vaste kubieke meter (*scm*) hout 718 kg.

Passen we deze kentallen toe op de situatie volgens WoON 2018, dan blijkt het gemiddeld gewicht van een kubieke meter hout (met gemiddelde samenstelling en door de gemiddelde stapelwijze een volumefractie hout van 71 procent) voor Nederlandse huishoudens ongeveer 500 kg te bedragen (zie Tabel B3.2). Dit komt overeen met de bevindingen van Segers (2013) voor WoON 2012.

Tabel B3.2 Dichtheid van een gemiddeld gestapelde houtstapel in WoON 2018

| Stapelwijze | Aandeel | Volumefractie hout | Dichtheid, vast (<i>scm</i>) | Dichtheid stapel |
|--------------------------------|------------|-----------------------|-----------------------------------|-------------------|
| | % | | kg/m ³ | kg/m ³ |
| Gezaagd gestapeld | 79,6 | 0,75 | 718 | 539 |
| Niet gezaagd, gestapeld | 3,8 | 0,70 | 718 | 503 |
| Los gestort | 16,6 | 0,50 | 718 | 359 |
| Totaal, gemiddeld | 100 | 0,71 | 718 | 510 |

Bron: Segers (2013) en WoON 2018, bewerking CBS