

### Module betreffende de periodieke controle

#### Voor verwarmingsspecialisten: erkende verwarmingsketeltechnici



Versie oktober 2010

Meer informatie: [www.leefmilieubrussel.be](http://www.leefmilieubrussel.be)

- Professionelen
- Energie
- EPB en binnenklimaat
- Technische installaties EPB

Leefmilieu Brussel-BIM  
Departement EPB  
[verwarmingEPB@ibgebim.be](mailto:verwarmingEPB@ibgebim.be)



# DE PERIODIEKE CONTROLE VAN VERWARMINGSKETELS

Reglementaire aspecten

## INHOUD

<b>HOOFDSTUK 1: INLEIDING.....</b>	<b>5</b>
1. ATTEST VAN PERIODIEKE CONTROLE .....	5
2. VERWARMINGSKETELS WAAROP DE PERIODIEKE CONTROLE VAN TOEPASSING IS.....	5
3. KENMERKEN VAN DE VERWARMINGSKETEL .....	5
3.1 <i>Bepaling van het type van verwarmingsketel.....</i>	<i>5</i>
3.2 <i>Bepaling van de ouderdom van een verwarmingsketel .....</i>	<i>6</i>
3.3 <i>Bepaling van het vermogen van een verwarmingsketel.....</i>	<i>6</i>
<b>HOOFDSTUK 2: REINIGING EN CONTROLE VAN HET AFVOERSYSTEEM .....</b>	<b>8</b>
<b>HOOFDSTUK 3: REINIGING EN CONTROLE VAN DE VERWARMINGSKETEL .....</b>	<b>8</b>
1. REINIGING .....	8
2. ALGEMEEN STAAT .....	8
3. VEILIGHEIDSVORZIENINGEN.....	8
3.1 <i>Gemeenschappelijke voorzieningen voor verwarmingsketels op gas en op stookolie .....</i>	<i>8</i>
3.2 <i>Voorzieningen voor verwarmingsketels op stookolie .....</i>	<i>8</i>
3.3 <i>Voorzieningen voor verwarmingsketels op gas.....</i>	<i>8</i>
<b>HOOFDSTUK 4: CONTROLE VAN DE CONFORMITEIT VAN DE VEREISTEN .....</b>	<b>9</b>
1. MEETOPENINGEN VOOR VERBRANDINGSCONTROLE .....	9
1.1 <i>Vereiste .....</i>	<i>9</i>
1.2 <i>Afwijking van de vereiste.....</i>	<i>10</i>
2. VEREISTEN BETREFFENDE DE VERBRANDING EN DE UITSTOOT VAN DE VERWARMINGSKETELS IN WERKING .....	11
2.1 <i>Verwarmingsketels gevoed door vloeibare brandstoffen .....</i>	<i>11</i>
2.2 <i>Verwarmingsketels gevoed door gasvormige brandstoffen .....</i>	<i>12</i>
2.3 <i>Verwarmingsketels met een brander op twee brandstoffen.....</i>	<i>13</i>
2.4 <i>Afwijking van de uitvoering van de metingen .....</i>	<i>13</i>
2.5 <i>Meetvoorschriften en meetapparatuur .....</i>	<i>14</i>
3. VEREISTEN MET BETREKKING TOT DE MODULERENDE VERMOGENSREGELING VAN BRANDERS VAN VERWARMINGSKETELS.....	15
3.1 <i>Modulerende vermogensregeling van de branders.....</i>	<i>15</i>
3.2 <i>Compatibiliteit verwarmingsketel-brander-schoorsteen .....</i>	<i>16</i>
3.3 <i>Luchtklep van ventilatorbranders .....</i>	<i>17</i>
3.4 <i>Overgangsbepaling .....</i>	<i>17</i>
4. TREKVERMOGEN VAN DE SCHOORSTEEN .....	17
5. VENTILATIE VAN DE STOOKPLAATS .....	19
5.1 <i>Nieuwe of gerenoveerde stookplaats.....</i>	<i>19</i>
5.2 <i>Andere stookplaatsen.....</i>	<i>20</i>
6. DICHTHEID VAN DE ROOKGASAFVOER – EN LUCHTTOEVOERLEIDINGEN.....	21
6.1 <i>Inleiding .....</i>	<i>21</i>
6.2 <i>Niet-gesloten verwarmingsketel (type B).....</i>	<i>21</i>
6.3 <i>Gesloten verwarmingsketel (type C) met gescheiden leidingen .....</i>	<i>22</i>
6.4 <i>Gesloten verwarmingsketel (type C) met concentrisch kanaal .....</i>	<i>22</i>
<b>HOOFDSTUK 5: AANVULLENDE GEGEVENS GEVRAAGD TIJDENS PERIODIEKE CONTROLE.....</b>	<b>24</b>
1. GEGEVENS ONAFHANKELIJK VAN HET TYPE VAN BRANDSTOF .....	24
2. GEGEVENS SPECIFIEK VOOR VERWARMINGSKETELS OP GASVORMIGE BRANDSTOF .....	24
3. GEGEVENS SPECIFIEK VOOR VERWARMINGSKETELS OP VLOEIBARE BRANDSTOF.....	24
<b>HOOFDSTUK 6: VERKLARING VAN OVEREENSTEMMING .....</b>	<b>25</b>
<b>HOOFDSTUK 7: GEBREKEN EN TE TREFFEN MAATREGELLEN .....</b>	<b>25</b>
1. GEBREKEN DIE TIJDENS DEZE INTERVENTIE WERDEN VERHOLPEN.....	25
2. GEBREKEN DIE TIJDENS DEZE INTERVENTIE NIET KUNNEN WORDEN VERHOLPEN .....	25
3. MAATREGELLEN DIE MOETEN WORDEN GETROFFEN OM DEZE GEBREKEN TE VERHELPE	26



<b>HOOFDSTUK 8: HET STAPPENPLAN INVULLEN .....</b>	<b>26</b>
<b>HOOFDSTUK 9: AANBEVELINGEN .....</b>	<b>26</b>
<b>HOOFDSTUK 10: TIPS VOOR RATIONEEL ENERGIEGEBRUIK .....</b>	<b>27</b>
1. VERBRUIK MINDER ENERGIE EN BESCHERM UW PORTEMONNEE, UW GEZONDHEID ÉN HET MILIEU.....	27
2. STEL DE TEMPERATUUR IN OP MAXIMUM 19 TOT 20°C.....	27
3. VERLAAG DE TEMPERATUUR 'S NACHTS EN BIJ AFWEZIGHEID .....	28
4. STEL DE REGELAAR CORRECT IN OP GLIJDENDE TEMPERATUREN .....	28
5. SCHAKEL DE VERWARMINGSKETEL UIT BIJ LANGDURIGE AFWEZIGHEID OF IN DE ZOMER.....	29
6. STEL DE THERMOSTATISCHE KRANEN GOED AF .....	29
7. ONTLUCHT DE RADIATOREN .....	30
8. DEK RADIATOREN NOOIT AF .....	30
9. HOUD VERWARMINGSELEMENTEN STOFVRIJ .....	30
10. SLUIT GORDIJNEN, BLINDEN EN LUIKEN 'S NACHTS.....	30
11. ISOLEER LEIDINGEN.....	30
12. BRENG ISOLERENDE EN REFLECTERENDE PANELEN AAN.....	31
13. SAMENVATTING IN AFBEELDINGEN.....	32
<b>HOOFDSTUK 11: OVERZICHT VAN DE TAKEN DIE MOETEN WORDEN UITGEVOERD TIJDENS DE PERIODIEKE CONTROLE .....</b>	<b>33</b>
<b>BIJLAGE 1: MINIMALE INHOUD VAN HET ATTEST VAN PERIODIEKE CONTROLE.....</b>	<b>34</b>
<b>BIJLAGE 2: STAPPENPLAN .....</b>	<b>37</b>
<b>BIJLAGE 3: UITVOERING VAN MEETOPENINGEN .....</b>	<b>38</b>
1. INLEIDING .....	38
2. NIET-GESLOTEN WARMTEGENERATOREN (TYPE B).....	38
2.1 <i>Warmtegeneratoren uitgerust met een ventilatorbrander op gas of op stookolie</i> .....	38
2.2 <i>Warmtegeneratoren uitgerust met een anti-terugslagsysteem/trekonderbreker (generatoren op gasvormige brandstof)</i> .....	39
3. GESLOTEN WARMTEGENERATOREN (TYPE C) .....	41



## INHOUD

Deze syllabus geeft een overzicht van de reglementaire bepalingen betreffende de periodieke controle en de vereisten die van toepassing zijn op verwarmingsketels zoals voorzien door het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 10 juni 2010 betreffende de voor de verwarmingssystemen van gebouwen geldende EPB-vereisten bij hun installatie en tijdens hun uitbatingsperiode.

## DOELGROEP

Verwarmingsvakmensen die het bekwaamheidsattest van erkend verwarmingsketeltechnicus willen behalen.



# HOOFDSTUK 1: INLEIDING

## 1. ATTEST VAN PERIODIEKE CONTROLE

Na de periodieke controle verricht te hebben, bezorgt de erkende verwarmingsketeltechnicus de VTI het attest van periodieke controle. Een voorbeeld van het ingevulde attest van periodieke controle is opgenomen in bijlage 1 bij dit document.

In het geval van niet-conformiteit van de verwarmingsketel of de stookplaats, of in het geval een verwarmingsketel of stookplaats in overeenstemming moet worden gebracht, verstuurt de erkende verwarmingsketeltechnicus het attest van periodieke controle naar Leefmilieu Brussel binnen de 30 dagen.

De verwarmingsketeltechnicus vult een attest van periodieke controle in voor elke verwarmingsketel die deel uitmaakt van het verwarmingssysteem en die voldoet aan de voorwaarden van de volgende paragraaf.

Wetgevingsreferentie: besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering betreffende de voor de verwarmingssystemen van gebouwen geldende EPB-vereisten bij hun installatie en tijdens hun uitbatingsperiode (hierna "verwarmingsbesluit" genoemd), artikel 27 en bijlage 9.

## 2. VERWARMINGSKETELS WAAROP DE PERIODIEKE CONTROLE VAN TOEPASSING IS

De periodieke controle wordt toegepast op alle verwarmingsketels die voldoen aan de onderstaande voorwaarden:

- ze maken deel uit van een verwarmingssysteem,
- ze hebben een nuttig nominaal vermogen hoger dan 20kW,
- ze werken met niet-hernieuwbare vloeibare of gasvormige brandstoffen,
- ze geven hun warmte door via vloeibaar water als warmtevoerend medium.

De periodieke controle wordt uitgevoerd in naleving van een maximale termijn tussen 2 periodieke controles van 1 jaar voor verwarmingsketels die werken op vloeibare brandstoffen en van 3 jaar voor verwarmingsketels die werken op gasvormige brandstoffen.

Elke verwarmingsketel of warmtegenerator die niet voldoet aan deze voorwaarden is niet gebonden aan de reglementering die is vastgelegd door het verwarmingsbesluit. Ze kunnen echter wel het voorwerp zijn van interventies door erkende verwarmingsketeltechnici (onderhoud, controles, ...) zonder dat deze verrichtingen een reglementair karakter hebben.

Wetgevingsreferentie: verwarmingsbesluit, artikelen 2 en 25.

## 3. KENMERKEN VAN DE VERWARMINGSKETEL

### 3.1 Bepaling van het type van verwarmingsketel

De gecontroleerde verwarmingsketel kan van het type B of C zijn.

Een verwarmingsketel van het type B, of een niet-gesloten verwarmingsketel, is volgens NBN B61-002 (2006) een verwarmingsketel die is aangesloten op een afvoerleiding die de verbrandingsgassen naar buiten voert, uit het lokaal waarin hij geïnstalleerd is, en waarvan de verbrandingslucht rechtstreeks uit dit lokaal wordt opgenomen.

Een verwarmingsketel van het type C, of een gesloten verwarmingsketel, is volgens NBN B61-002 (2006), een ketel waarvoor het verbrandingscircuit (luchtoevoer, verbrandingskamer, warmtewisselaar en rookgasafvoer) hermetisch is gesloten ten opzichte van het lokaal waarin hij is geïnstalleerd.



Opmerking: dit is in het algemeen geen intrinsiek kenmerk van de verwarmingsketel, maar heeft te maken met de manier waarop hij is aangesloten.

Wetgevingsreferentie: verwarmingsbesluit, artikel 1.

### 3.2 Bepaling van de ouderdom van een verwarmingsketel

De formule voor berekening van de ouderdom van de verwarmingsketel luidt als volgt:

Ouderdom = datum van uitvoering van de handeling – fabricagedatum
---

Onder handeling wordt verstaan: de oplevering, de periodieke controle of de diagnose.

De fabricagedatum wordt bepaald op basis van de beschikbare informatie in de volgende volgorde:

- de datum op het identificatieplaatje van de verwarmingsketel
- indien het identificatieplaatje ontbreekt, niet wordt gevonden of onleesbaar is, de datum op het opleveringsattest, onder de rubriek "kenmerken van de verwarmingsketel"
- indien er geen opleveringsattest is, de datum op de factuur van installatie van het verwarmingssysteem
- indien de factuur van installatie van het verwarmingssysteem niet beschikbaar is of geen betrekking heeft op de verwarmingsketel in kwestie, de datum waarop de ketel in de handel werd gebracht volgens de technische documentatie van de fabrikant van de verwarmingsketel (catalogus)
- indien de technische documentatie van de fabrikant van de verwarmingsketel niet beschikbaar is, wordt de datum als een ongekend gegeven beschouwd.

Opmerking: Het jaar alleen volstaat, het is niet nodig er de dag en de maand aan toe te voegen.



#### **Waarschuwing**

*Het fabricagejaar is zelden duidelijk zichtbaar!*

*Het vereist dus enig zoekwerk!*

*Raadpleeg het hoofdstuk over identificatieplaatjes in module G1.*



#### **Waarschuwing**

*Indien u het identificatieplaatje van een verwarmingsketel niet vindt, vermeld dan niet meteen en automatisch "Fabricagedatum ONGEKEND".*

*Vraag de eigenaar of u zijn documenten mag inkijken ...*

### 3.3 Bepaling van het vermogen van een verwarmingsketel

Ter herinnering, het nuttig nominaal vermogen (uitgedrukt in kW) wordt in de OEPB gedefinieerd als het maximale vermogen dat door de constructeur wordt opgegeven en gewaarborgd in continubedrijf, met inachtneming van het door de constructeur opgegeven nuttige rendement.

Deze waarde staat op het identificatieplaatje van de verwarmingsketel.



#### **Waarschuwing**

*Indien u het identificatieplaatje van een verwarmingsketel niet vindt, vraag de eigenaar dan naar zijn documenten.*

Indien het identificatieplaatje onleesbaar is of ontbreekt of er geen documenten voorhanden zijn om het nuttig nominaal vermogen van de verwarmingsketel te bepalen, dient men zich te baseren:

- voor de branders op stookolie, op de grootte van de sproeiërs en de verneveldruk om het warmtedebiet van de brander  $Q_n$  te bepalen,
- voor de branders op aardgas, op het debiet van de meter, om het warmtedebiet van de brander  $Q_n$  te bepalen.

Het nuttig nominaal vermogen P van de verwarmingsketel wordt volgens overeenkomst bepaald door:



$$P = 0,9 \times Q_n$$

Bijvoorbeeld: het warmtedebiet van de brander  $Q_n$  kan worden bepaald.

$$Q_n = F \times Q_1 \times \sqrt{\frac{P_2}{P_1}} \times PCI$$

waarbij:

F: een corrigerende factor die afhangt van het type van brander

- ofwel een brander met voorverwarming  $F = 0.9$ ;
- ofwel een brander zonder voorverwarming  $F = 1$

$Q_1$ : het sproeierdebiet in l/uur

$P_1$ : de referentiedruk van de pomp, hier 7 bar

$P_2$ : de druk van de pomp gemeten in bar

PCI: de onderste verbrandingswaarde van de brandstof, hier 10 kWh/l

Deze gegevens staan ook op het attest van het laatste onderhoud of van de laatste periodieke controle.

Voorbeeld 1: een brander zonder voorverwarming met een sproeier van 1 gallon/uur (of 3,78 l/uur) en een pompdruk van 14 bar, met een belast vermogen van:

$$Q_n = 1 \times 3,78 \times \sqrt{\frac{14}{7}} \times 10 = 53,46 kW$$

$$P = 0,9 \times 53,46 = 48,11 kW$$



## HOOFDSTUK 2: REINIGING EN CONTROLE VAN HET AFVOERSYSTEEM

De reiniging en de controle van het afvoersysteem worden toegelicht in cursussen G1 en L.

## HOOFDSTUK 3: REINIGING EN CONTROLE VAN DE VERWARMINGSKETEL

### 1. REINIGING

De verwarmingsketeltechnicus slaat het logboek na op onderhoudsinstructies die van toepassing zijn op de te onderhouden verwarmingsketel.

De reiniging omvat het verwijderen van alle eventuele afzettingen op de oppervlakken van de warmtewisselaar, m.a.w. de verbrandingskamer en alle leidingen van het rookgascircuit.

### 2. ALGEMEEN STAAT

De volgende elementen geven een idee van de algemene staat van een verwarmingsketel:

- kwalificaties van de staat van vervuiling vóór reiniging van de verbrandingskamer en alle leidingen van het rookgascircuit;
- kwalificaties van de staat van de mantel;
- kwalificaties van de staat van de warmte-isolatie van de verwarmingsketel en de plaats ervan (bevestigingen);
- kwalificaties van de staat van de oppervlakken van de warmtewisselaar na de reiniging (watersijpelingen, roestsporen, dikteverliezen, barsten, afschilferingen, ...);
- kwalificaties van de dichtheid van de openende delen (deur vuurhaard, deur brander, kijkgaten, ...).

### 3. VEILIGHEIDSVORZIENINGEN

#### 3.1 Gemeenschappelijke voorzieningen voor verwarmingsketels op gas en op stookolie

- veiligheidsthermostaat van de verwarmingsketel (m.a.w. oververhittingsthermostaat = aquastaat)

#### 3.2 Voorzieningen voor verwarmingsketels op stookolie

- vlamdetector en -cel
- werking van het relais.

#### 3.3 Voorzieningen voor verwarmingsketels op gas

- vlambeveiliging (thermokoppel of ionisatiesonde)
- droogloopveiligheid (drukregelaar of vlotterschakelaar)
- thermische terugslagbeveiliging (TTB)





# HOOFDSTUK 4: CONTROLE VAN DE CONFORMITEIT VAN DE VEREISTEN

## 1. MEETOPENINGEN VOOR VERBRANDINGSCONTROLE

### 1.1 Vereiste

De verwarmingssystemen moeten voorzien zijn van meetopeningen waarlangs metingen kunnen worden verricht op de verbrandingsgassen van de verwarmingsketels.

Indien het verwarmingssysteem geen meetopeningen omvat, moeten deze worden aangebracht door de erkende technicus die als eerste werkt aan het verwarmingssysteem.



**Figuur 4.1: Hulpstuk met meetopeningen voor concentrische kanalen**

Figuur 4.1 toont een hulpstuk dat wordt verkocht door een fabrikant van verwarmingsketels, en waarop 2 in de fabriek gemaakte openingen zichtbaar zijn. De ene geeft toegang tot de ringvormige ruimte (binnenkomende verbrandingslucht), de andere geeft toegang tot de ruimte van de binnenste leiding (uitvoer van verbrandingsgassen). Deze 2 openingen kunnen op een nette manier worden afgedicht met een schroefdoop.

Figuur 4.2 toont de 2 openingen die op een verwarmingsketel zijn gemonteerd: opening "Or.1" voor de rookopname en opening "Or.2" voor de verbrandingslucht.

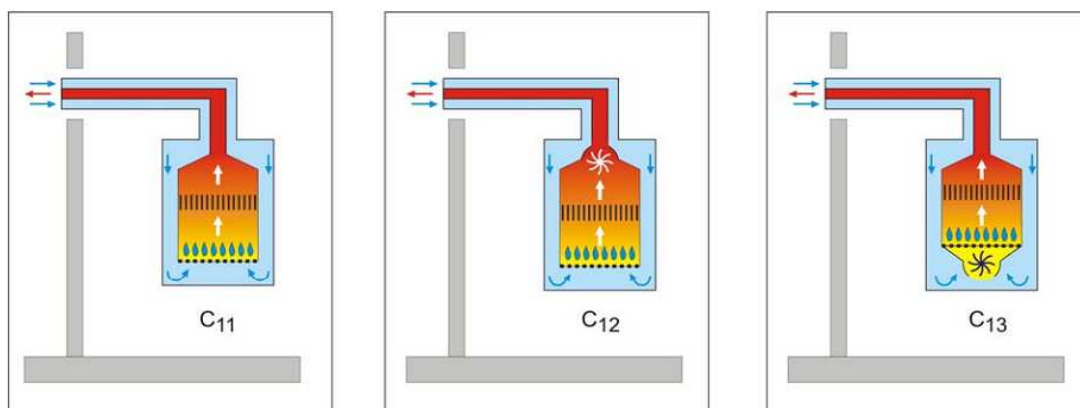


Figuur 4.2: Montage van meetopeningen

Wetgevingsreferentie: verwarmingsbesluit, artikel 4 §1.

## 1.2 Afwijking van de vereiste

De verwarmingssystemen die in bedrijf zijn gesteld vóór 1 januari 2011 en die verwarmingsketels op gas of stookolie omvatten die gemonteerd zijn volgens type C met concentrisch kanaal hoeven niet te worden uitgerust met een meetopening. In dit geval moet de analyse van de verbrandingsgassen niet worden uitgevoerd.



Figuur 4.3: Schema's van de 3 modellen van verwarmingsketels met concentrisch kanaal



**Figuur 4.4: Concentrisch kanaal**

Wetgevingsreferentie: verwarmingsbesluit, artikel 4 §2.

## 2. VEREISTEN BETREFFENDE DE VERBRANDING EN DE UITSTOOT VAN DE VERWARMINGSKETELS IN WERKING

### 2.1 Verwarmingsketels gevoed door vloeibare brandstoffen

*1ste stap:* Visueel nazicht van de rook.

→ Er mag geen spoor van brandstof, houtskool of klonters zichtbaar zijn op het filterpapier dat wordt gebruikt om de zwartingsindex van de verbrandingsgassen vast te stellen.

→ Er mag geen condensatie optreden in de schoorsteen (voor een ketel van type B) of in de afvoerleiding van de verbrandingsgassen (voor een ketel van type C), behalve indien de verwarmingsketel hiervoor werd ontworpen.

*2de stap:* Analyse van de verbrandingsgassen (= rook)

→ De resultaten aflezen op het elektronisch analysetoestel, het ticket afdrukken en controleren of de waarden conform zijn met de hierna uiteengezette maximaal toegelaten waarden.

Voor in bedrijf zijnde ketels gevoed door vloeibare brandstoffen met een fabricagedatum van vóór 1 januari 1998 zijn de in de tabel vermelde waarden slechts geldig gedurende een overgangperiode van 6 jaar die ingaat na de vankrachtwording van het besluit. Dit betekent dat vanaf 1 januari 2017 alle in bedrijf zijnde verwarmingsketels op stookolie moeten voldoen aan de vereisten van de eerste rij (geel) van tabel 1.

<b>Tabel 4.1: Ketels gevoed door vloeibare brandstoffen</b>					
Fabricagedatum van de verwarmingsketel	Rook-index	Min CO <sub>2</sub> (%)	CO max (mg/kWh)	Max O <sub>2</sub> (%)	η min* (%)
Vanaf 01/01/1998	≤ 1	12	155	4,4	90
Van 01/01/1988 tot en met 31/12/1997	≤ 1	11	155	geen	88
Tot 31/12/1987 of ongekend	≤ 2	10	155	geen	85

\* η min = het verbrandingsrendement op OVW. Deze vereiste is niet van toepassing op condensatieverwarmingsketels

## 2.2 Verwarmingsketels gevoed door gasvormige brandstoffen

1ste stap: Visueel nazicht van de rook

→ Er mag zich geen condensatie voordien in de schoorsteen, behalve indien deze hiervoor is ontworpen.

2de stap: Analyse van de verbrandingsgassen (= rook)

→ De resultaten aflezen op het elektronisch analysetoestel, het ticket afdrucken en controleren of de waarden conform zijn met de hierna uiteengezette maximaal toegelaten waarden afhankelijk van het type van verwarmingsketel.

Voor in bedrijf zijnde atmosferische verwarmingsketels of ketels uitgerust met een premixbrander die wordt gevoed door gasvormige brandstoffen met fabricagedatum vóór 1 januari 2007 en in bedrijf zijnde ketels uitgerust met een ventilatorbrander die wordt gevoed door gasvormige brandstoffen met fabricagedatum vóór 1 januari 1998 zijn de in de tabel vermelde waarden geldig gedurende een overgangperiode van 6 jaar die ingaat bij de vankrachtwording van het besluit. Dit betekent dat vanaf 1 januari 2017 alle werkende verwarmingsketels op gas moeten voldoen aan de vereisten van de eerste rij (geel) van tabel 2.

Tabel 4.2: Verwarmingsketels gevoed door gasvormige brandstoffen												
Fabricagedatum van de verwarmingsketel	Max. netto-temperatuur van de verbrandingsgassen (°C)			CO max (mg/kWh)			Min CO <sub>2</sub> (%)			η min* (%)		
	Atmosferisch	Premix	Ventilator	Atmosferisch	Premix	Ventilator	Atmosferisch	Premix	Ventilator	Atmosferisch	Premix	Ventilator
Vanaf 01/01/2007	200	180	200	150	110	110	-	-	8,5	88	90	90
Van 01/01/1998 tot en met 31/12/2006	200	180	200	200	150	110	-	-	8,5	88	90	90
Van 01/01/1988 tot en met 31/12/1997	250	200	220	200	150	150	-	-	7,5	86	88	88
Tot 31/12/1987 of ongekend	300	250	250	300	270	270	-	-	6,5	82	84	85

\* η min = het verbrandingsrendement op OVW. Deze vereiste is niet van toepassing op condensatieverwarmingsketels

Opgelet: voor de verbrandingsgassen is de in rekening te nemen temperatuur de nettotemperatuur die als volgt wordt gedefinieerd:

De nettotemperatuur is de temperatuur van de verbrandingsgassen ( $t_g$ ) verminderd met die van de verbrandingslucht ( $t_a$ )

$$\text{nettotemperatuur} = t_g - t_a$$

Er zijn 3 mogelijk gevallen :

- de verwarmingsketel is open (type B): de temperatuur van de verbrandingslucht ( $t_a$ ) is die die gemeten wordt in het centrum van de stookruimte op 1 m boven de vloer;
- de verwarmingsketel is ondoordringbaar/gesloten (type C) met 2 gescheiden leidingen: de temperatuur van de verbrandingslucht ( $t_a$ ) is die die gemeten wordt in de luchtaanvoerleiding op de plaats waar die de verwarmingsketel binnengaat;
- de verwarmingsketel is ondoordringbaar/gesloten (type C) met 2 concentrische leidingen: de temperatuur van de verbrandingslucht ( $t_a$ ) is die die gemeten wordt in de luchtaanvoerleiding op de plaats waar die de verwarmingsketel binnengaat, via een speciale opening daarvoor, gebruik maken van een analysetoestel waarmee 2 temperatuursondes tegelijk kunnen worden verwerkt.





**Opgelet:** De aanvaardbare drempels van het CO-gehalte worden uitgedrukt in mg/kWh en niet in ppm! Programmeer uw testtoestel dus voor eenheden in mg/kWh.

Voor uitleg over de veranderingen van eenheden verwijzen we naar §12.5 van cursus G1.


Wetgevingsreferentie: verwarmingsbesluit, artikel 5 en bijlage 1.

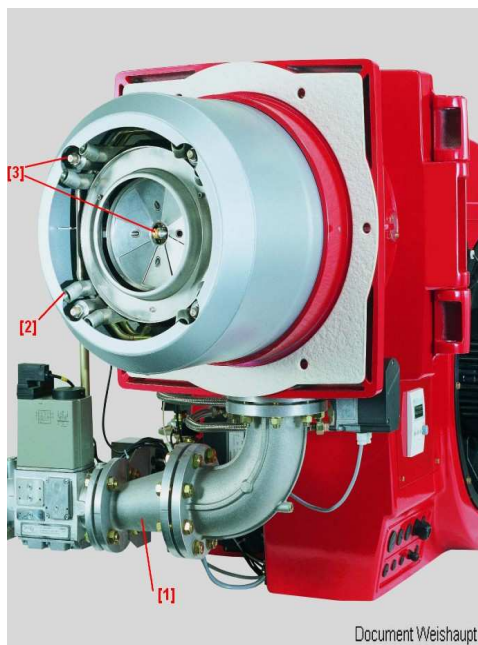
### 2.3 Verwarmingsketels met een brander op twee brandstoffen

De verwarmingsketels die zijn uitgerust met branders die zowel op vloeibare als op gasvormige brandstoffen werken, moeten voldoen aan de vereisten die gelden voor beide brandstoffen.

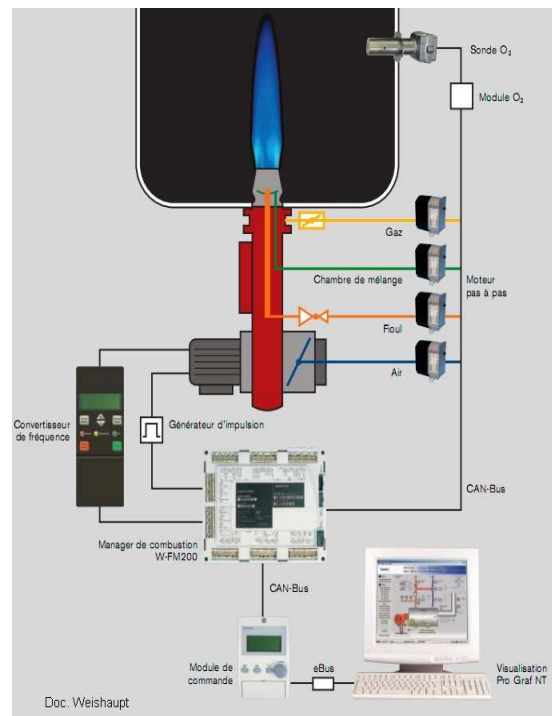
Indien niet wordt voldaan aan een vereiste voor één van de brandstoffen, wordt de verwarmingsketel “niet-conform” verklaard, ongeacht het belang van het gebruik ervan (aantal uren/jaar).

Indien de VTI (die bijvoorbeeld de kosten van het opnieuw in overeenstemming brengen wil vermijden) in dit geval verklaart dat hij deze brandstof in de toekomst niet meer zal gebruiken, noteert de verwarmingsketeltechnicus dit op het attest van periodieke controle nadat hij de brander van deze brandstof heeft afgekoppeld.

Brander op 2 brandstoffen  Voer 2 controles uit van de vereisten inzake verbranding.



- [1]: gastoevoer,
- [2]: gasinjectie,
- [3]: stookoliesproeier



**Figuur 4.5: Brander op 2 brandstoffen en prinsipschema van de regeling van een brander**

De linkse foto van figuur 4.5 toont een brander op 2 brandstoffen, stookolie en aardgas, met voorzieningen voor gas en stookolie op verschillende plekken. De rechterafbeelding toont een prinsipschema waarop de fijne afstelling van de brander permanent wordt bijgesteld door een “verbrandingsmanager” die rekening houdt met de metingen van een zuurstofsonde en waarop de omschakeling tussen gas en stookolie wordt gestuurd door een GTB (gecentraliseerd technisch beheer).

### 2.4 Afwijking van de uitvoering van de metingen

Deze afwijking voor de erkende verwarmingsketeltechnicus om rookanalyses uit te voeren, is gerechtvaardigd ten gevolge van de afwijking die voorzien is voor bestaande gesloten verwarmingsketels zonder meetopeningen (zie uitleg hoger).

In de andere gevallen, bijvoorbeeld indien geen openingen kunnen worden aangebracht volgens de hierboven uiteengezette voorschriften of indien de reeds bestaande of de enige uitvoerbare openingen geen betrouwbare meting geven van minstens een van de fysieke grootheden die gekoppeld zijn aan een reglementaire drempel, wordt de verwarmingsketel niet-conform verklaard, en moet hij in overeenstemming worden gebracht binnen een termijn van 5 maanden. Deze termijn kan worden verlengd tot een jaar op voorwaarde dat bij het attest van periodieke controle een verantwoordingsnota wordt gevoegd ten bewijze van de niet-conformiteit.

De afwezigheid van gereedschappen om deze opening(en) te maken en het ontbreken van of een defect aan de rookgasanalysator worden beschouwd als tekortkomingen voor de verklaring op eer die kunnen leiden tot een opschorting van de erkenning van de erkende verwarmingsketeltechnicus.

Indien de VTI zich verzet tegen het aanbrengen van een opening, wordt dit genoteerd op het attest en wordt de verwarmingsketel niet-conform verklaard.

## **2.5 Meetvoorschriften en meetapparatuur**

### **2.5.1 Meetvoorschriften**

De sonde voor het meten of het trekken van het rookgasmonster wordt in de kernstroom gebracht langs de aangebrachte meetopeningen.

Bij de meting worden alle maatregelen genomen om het aanzuigen van parasitaire lucht te voorkomen, wat een verdunning van de afgevoerde lucht zou meebrengen.

Twee meetreeksen kunnen worden uitgevoerd:

- een initiële meetreeks: bij het begin van de interventie stelt de erkende verwarmingsketeltechnicus, de erkende verwarmingsinstallateur of de EPB-verwarmingsadviseur het verwarmingssysteem in werking en voert hij een eerste reeks metingen uit, beginnende, voor de ketels gevoed door vloeibare brandstoffen, met de meting van de zwartingsindex van de verbrandingsgassen. Al deze metingen worden uitgevoerd zonder dat de verwarmingsketel daarbij een temperatuur tussen 60 en 80 °C moet hebben bereikt. Indien de maximaal toegelaten zwartingsindex wordt overschreden vóór de regelingen, worden de andere metingen niet uitgevoerd. Indien de erkende verwarmingsketeltechnicus er niet in slaagt de brander af te stellen zodat de maximaal toegelaten zwartingsindex niet wordt overschreden, moeten de andere parameters niet worden gemeten. De verwarmingsketel wordt dan niet-conform verklaard.
- een eindmeetreeks: naargelang van het type van brander worden een of meer eindmeetreeksen uitgevoerd.
- voor de "alles of niets"-branders": een meetreeks tijdens de periode van continue werking van de brander.
- voor de meertrapsbranders: voor elk gebruiksvermogen wordt een meetreeks uitgevoerd. In het geval de brander niet voldoende lang op het/de tussenliggende gebruiksvermogen(s) kan worden gehouden om dit te meten, vermeldt de erkende technicus die de controle uitvoert dit in het attest van periodieke controle of het opleveringsattest, en voert hij alleen de meting bij het nominaal gebruiksvermogen van de brander uit.
- voor de meertrapsbranders met "modulerende" werking:
- wanneer het nominaal calorisch vermogen lager is dan 1MW wordt een meting bij tussenliggend calorisch vermogen uitgevoerd bij respectievelijk 75%, 50% en 25% van bereik van de brander wanneer de regeling van de verwarmingsketel en/of de brander dit toestaat;
- wanneer het nominaal calorisch vermogen hoger is dan of gelijk aan 1 MW wordt een meetreeks bij het geregelde laagste vermogen uitgevoerd, een tweede meetreeks bij het geregelde nominale vermogen en drie meetreeksen bij tussenliggend gebruiksvermogen, respectievelijk op 75%, 50% en 25% van het regelbereik van de brander.

Deze meetreeksen gebeuren in normale bedrijfsomstandigheden, d.w.z. bij normale bedrijfstemperatuur tussen 60°C en 80°C voor verwarmingsketels zonder condensatie en tussen 35 °C en 50 °C voor condensatieketels, in een afgesloten stookplaats en, indien van toepassing, met de branderkap of beschermkap geplaatst.

In het geval van meertrapsbranders worden de hierboven bedoelde initiële meetreeks en eindmeetreeks uitgevoerd voor elk gebruiksvermogen.



Nadat alle nodige metingen zijn uitgevoerd, worden de meetopeningen vakkundig afgesloten.

**Enkel de eindmetingen worden in aanmerking genomen voor de naleving van de eisen, maar voor elk gebruiksvormogen.**

#### 2.5.2 Gebruiksvoorschriften van de meetapparatuur

De meetapparatuur die wordt gebruikt bij de uitvoering van de oplevering, de diagnose of de periodieke controle voldoet aan de vigerende technische eisen van tabel 1 van norm NBN EN 50379-11 voor wat de meting van de gassen of de parameters CO, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, van de temperatuur en van de druk betreft.

Bovendien zijn deze apparaten zo ontworpen dat ze:

- tickets kunnen genereren met de resultaten van de uitgevoerde metingen en de datum en het uur waarop deze metingen werden uitgevoerd;
- de gelijktijdige aansluiting toelaten van twee temperatuursondes om tegelijk de temperatuur van de verbrandingsgassen en die van de verbrandingslucht te kunnen meten in het geval van gesloten verwarmingsketels.

De goede staat van werking, de dichtheid en de ijking van de meettoestellen worden gecontroleerd voorafgaand aan elke meting volgens de voorschriften van de fabrikant.

De meetapparatuur wordt vóór het eerste gebruik en minstens om de twee jaar nagekeken en geijkt of vaker indien vereist door de fabrikant.

Bij het meettoestel zit een document dat de ijking ervan bewijst. Dit document wordt ter beschikking gesteld van de beambten en van de organisaties voor kwaliteitscontrole.

### **3. VEREISTEN MET BETREKKING TOT DE MODULERENDE VERMOGENSREGELING VAN BRANDERS VAN VERWARMINGSKETELS**

#### **3.1 Modulerende vermogensregeling van de branders**

Voor nieuwe verwarmingsketels die geïnstalleerd worden, moet de modulering van het warmtevermogen van de verwarmingsketel(s) voldoen aan bepaalde vereisten die worden bepaald in tabel 3 hieronder:

Voor de toepassing van deze eis moet men voldoen aan de volgende twee voorwaarden:

- a. de ketel is op het ogenblik van de installatie NIEUW, ongeacht de fabricagedatum werd hij dus nog niet gebruikt;
- b. deze ketel wordt na 31/12/2010 in werking gesteld.

Het eerste te onderzoeken element is dus de datum van inwerkingstelling.

Zijn dus uitgesloten van deze eis:

- alle hergebruikketels, nl. ketels die al eerder gebruikt werden ;
- zelfs hergebruikketels toegerust met een nieuwe brander ;
- ketels die voor 1/1/2011 in werking gesteld werden.

<sup>1</sup> NBN EN 50379-1: Specificatie voor draagbaar elektrisch materieel bestemd voor het meten van rookgasparameters van verwarmingstoestellen. Deel 1: Algemene eisen en beproevingsmethoden, eerste editie, 2004.



**Tabel 4.3: Overzicht van de vereiste betreffende de modulerende vermogensregeling van branders van verwarmingsketels**

Type van verwarmingsketel	Type van brander	Brandstof	Vermogen ketel	Minimumeis
Standaard en lage temperatuur	Ventilatorbrander	Stookolie Aardgas LPG	$P \geq 150 \text{ kW}$	- 2-trapsbrander, kleine trap van 50% tot 65% $P_{nom}$ of modulerend met een modulatiebereik van minstens 50% $P_{nom}$ - besparende luchtklep
			$P \geq 1000 \text{ kW}$	- 3 standen, kleine trap tot max 80% $P_{nom}$ of modulerend voor minstens 65% $P_{nom}$ - besparende luchtklep
			$P \geq 2000 \text{ kW}$	- modulerend voor minstens 65% $P_{nom}$ - besparende luchtklep
	Atmosferische brander	Aardgas en LPG	$P \geq 100 \text{ kW}$	- 2 standen, kleine trap $\leq 80\%$ $P_{nom}$ of modulerend
Condensatie	Zonder belang	Aardgas en LPG	Zonder belang	- modulerend

De regelaar die een 2-stapsbranders of een modulerende brander controleert, werd zo ontworpen dat de werking in de kleinste trap of op om het even welke tussenstand binnen het modulatiebereik (voor de modulerende branders) uitsluitend afhangt van de belasting van de verwarmingsketel. Bovendien kan er daarbij in geen geval sprake zijn van een overgangsfase in de tijd (altijd repetitief), vooraleer systematisch de hoogste trap of 100% van het modulatiebereik bereikt werd. De fysieke grootheid die de regeling controleert, is de meest representatieve grootheid van het gewenste verwarmingsvermogen (momentele belasting).

Alle parameters voor regeling van de brander kunnen in situ onafhankelijk van elkaar worden afgesteld.



*De opleiders tonen de kandidaten in de werkplaats, op basis van verschillende verwarmingsketelmodellen, de verschillende manieren om de modulerende vermogensregeling te bepalen.*



**Opgelet:** Een kleine trap voor het opstarten mag niet worden verward met een echte kleine regeltrap!

Wetgevingsreferentie: verwarmingsbesluit, artikel 7 en bijlage 2, punten 1 tot 6.

### 3.2 Compatibiliteit verwarmingsketel-brander-schoorsteen

Voor elke nieuwe verwarmingsketel geldt dat:

1° de brander, de verwarmingsketel en de schoorsteen fysiek compatibel zijn, m.a.w. dat het trekvermogen hoger is dan 5 Pa, dat er geen abnormale condensatievorming is in de rookafvoerleidingen en dat de waterdichtheid tussen deze drie delen gegarandeerd is;

2° de regeling van de mechanische rookafzuiging en de regeling van de brander onderling compatibel zijn en geen negatieve impact hebben op de intrinsieke prestaties van de verwarmingsketel op het vlak van energierendement en emissie.

Wetgevingsreferentie: verwarmingsbesluit en artikel 7 en bijlage 2, punt 7.





### 3.3 Luchtklep van ventilatorbranders

Elke ventilatorbrander waarmee een verwarmingsketel uitgerust wordt, ongeacht zijn vermogen of het modulatietype, is voorzien van een luchtklep om elke instroom van lucht in de verwarmingsketel bij het stoppen van de brander te vermijden.



*De opleiders tonen de kandidaten in de werkplaats, op basis van verschillende verwarmingsketelmodellen, de verschillende manieren om na te gaan of een besparende luchtklep aanwezig is.*

Wetgevingsreferentie: verwarmingsbesluit, artikel 7 en bijlage 2, punt 8.

### 3.4 Overgangsbepaling

De bestaande branders kunnen worden hergebruikt op een nieuwe verwarmingsketel op voorwaarde dat:

- de verwarmingsketel geen condensatieverwarmingsketel is;
- de brander in kwestie niet ouder is dan 5 jaar op 01/01/2011, en:
  - in overeenstemming wordt gebracht met de door onderhavige afdeling vooropgestelde vereisten alvorens 10 jaar te hebben bereikt, of
  - wordt vervangen door een nieuwe conforme brander, alvorens 10 jaar te hebben bereikt, die wel aan de vooropgestelde vereisten voldoet.

Wetgevingsreferentie: verwarmingsbesluit, artikel 7 en bijlage 2, punt 9.

Bijgevolg :

- 1) kan elke brander (met of zonder besparende luchtklep) die reeds gebruikt werd en die later dan 1/1/2006 gefabriceerd werd, gemonteerd worden op een nieuwe ketel die na 31/12/2010 in werking gesteld werd en voor zover dat het type van vermogenmodulatie overeenkomstig tabel 4.3 is.
- 2) kan geen elke brander (met of zonder besparende luchtklep) die reeds gebruikt werd gemonteerd worden op een nieuwe condensketel die na 31/12/2010 in werking werd gesteld.

## 4. TREKVERMOGEN VAN DE SCHOORSTEEN

De verwarmingsketels dienen verbonden te zijn met een schoorsteen (die werkt met een natuurlijk trekvermogen) met een trekvermogen bij werking dat groter is dan of gelijk aan 5 Pa in normale meteorologische omstandigheden.

De gemeten druk moet binnen een bereik liggen dat overeenkomt met het door de fabrikant van de verwarmingsketel voorgeschreven bereik.

De meting van het trekvermogen gebeurt in normale bedrijfsomstandigheden, m.a.w.:

- bij een minimumtemperatuur van 60°C (ketelthermometer). Wanneer de schoorsteen koud is, duurt het even voor ze begint te trekken. Er is een zekere tijd nodig voor er thermische trekvermogen is (wanneer de schoorsteen op temperatuur is gekomen);
- in een afgesloten stookplaats en, indien van toepassing, wanneer de brander- of veiligheidskap geïnstalleerd is. Zo kan worden nagegaan of de luchttoevoer volstaat voor een goede werking.

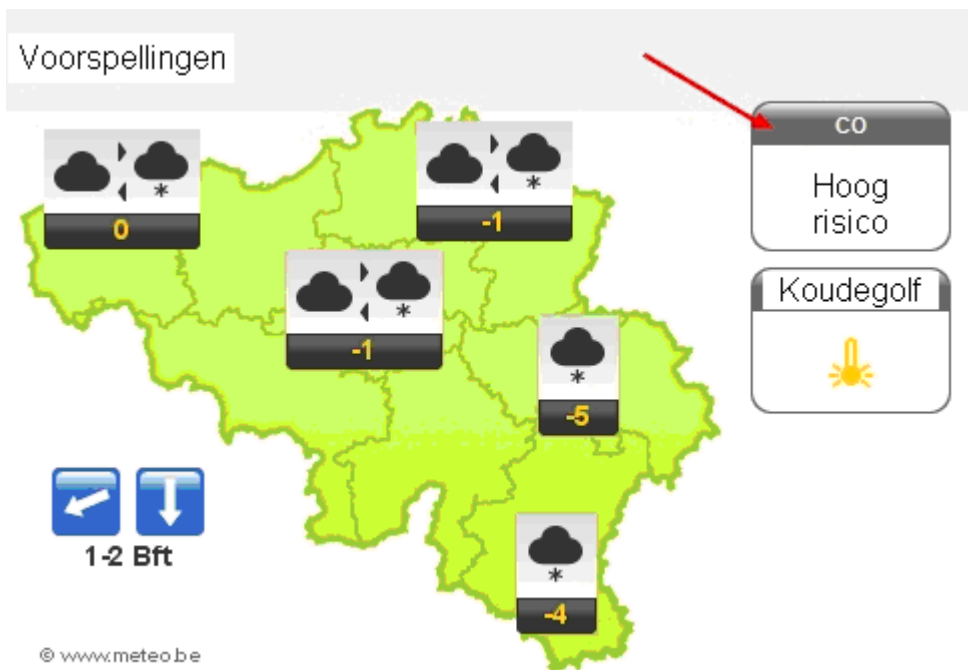
De volgende meteorologische omstandigheden worden als abnormaal beschouwd:

- rookgastemperatuur lager dan 80 °C en buitentemperatuur hoger dan 28°C
- mistig weer en thermische inversie.

Bij thermische inversie is er een hoog risico van CO-concentratie. Deze informatie is beschikbaar op de website van het KMI: <http://www.meteo.be/meteo/view/nl/65239-Accueil.html>.

Figuur 4.6 geeft een voorbeeld van een meteorologische kaart voor een dag met abnormale meteorologische omstandigheden. De waarschuwing staat naast de kaart.





**Figuur 4.6: Voorbeeld van meteorologische kaart**

Bron: website van het KMI

Het KMI geeft dit “CO-alarm” wanneer:

- de lage atmosfeer (grenslaag) stabiel is (en meer nog bij inversie);
- de gemiddelde voorspelde windsnelheid lager is dan 3 Beaufort.

Het kan worden gegeven voor de volgende 11 regio's: Oostende, Gent, Antwerpen, Brussel, Kleine-Brogel, Chièvre, Florennes, Luik, Elsenborn, Saint-Hubert en Virton.

Alle technici die het trekvermogen meten, moeten de volgende procedure volgen:

Ze voeren de meting uit en noteren het resultaat in het attest. Indien de waarde lager is dan de drempel van 5 Pa, controleren ze of de meteorologische omstandigheden abnormaal zijn. Indien dit het geval is, noteren ze dit in het attest dat dan geen voorwerp is van een niet-conformiteit.

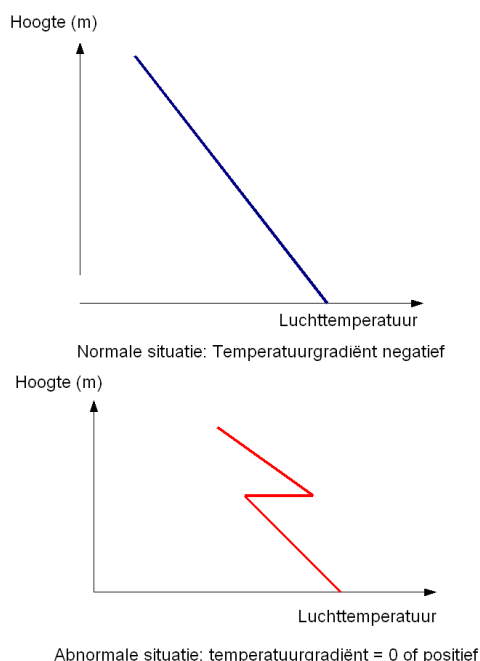
Een inversielaag is een luchtlaag met een positieve temperatuurgradiënt, m.a.w een temperatuurgradiënt die toeneemt met de hoogte. In de troposfeer neemt de luchttemperatuur immers normaal gezien af met de hoogte, met ongeveer 6,5 °C per 1000 m. Een inversielaag kan enkele honderden meters tot 1 500 m dik zijn.

Op grote hoogte is er vaak een inversielaag wanneer een warmeluchtmassa boven een koudeluchtmassa passeert. Het kan ook gebeuren dat de top van een berg wordt opgewarmd door de zon, die de luchtlaag verwarmt. Daarnaast kunnen ook de lage lagen afkoelen, bijvoorbeeld doordat de zon overdag een ijs- of sneeuwlaag verlicht die het licht weerkaatst, waardoor de luchtlaag dichtbij de grond twee keer de straling krijgt en snel opwarmt, terwijl ze 's nachts snel afkoelt door het contact met het ijs.

In een anticyclon zijn er dalende luchtbewegingen. De dalende lucht warmt op (adiabatische compressie), en deze warme lucht hangt boven een koudeluchtlaag: in dit geval spreekt men over een subsidentie-inversie.

De inversielaag gedraagt zich als een “deksel”: de lucht die warmer is dan de omgevingslucht, die uit de schoorstenen, uitlaatgassen en stedelijke thermiekbellen komt, stijgt tot de inversielaag, maar kan er niet voorbij. Dit geeft een typisch profiel van droge wolken of mist (accumulatie van stofdeeltjes) die een tapijt vormen in de hoogte; vaak spreidt schoorsteenrook zich uit onderaan de inversielaag of blijft de mist die uit de natte grond opstijgt, hangen.

Bij gebrek aan voldoende wind om de pollutanten snel te verspreiden, indien deze verontreinigde laag is blootgesteld aan UV-zonnestrallen, kunnen hier tal van fotochemische pollutanten, waaronder troposferische ozon, worden geproduceerd en blijven hangen. De inversielaag wordt erger en doet de problemen van luchtvervuiling aanhouden.



**Figuur 4.7: Voorbeelden van profiel van temperatuurgradiënt**

Wetgevingsreferentie: verwarmingsbesluit, artikel 8.

## 5. VENTILATIE VAN DE STOOKPLAATS

### 5.1 Nieuwe of gerenoveerde stookplaats.

Elke stookplaats die na 1 januari 2011 gebouwd werd of voor dewelke werkzaamheden aan de wanden ondernomen werden, moet afhankelijk van het geval en voor de gedeelten met betrekking tot de ventilatievoorwaarden van het stooklokaal voldoen aan de normen die zijn opgenomen in tabel 4.

Voorwaarden			Na te leven norm
Toepassingsgebied	Toestellen	Brandstoffen	
Gecumuleerd vermogen in de stookplaats $P_{tot} \geq 70$ kW	Alle verwarmingsketels	alle brandstoffen (niet gepreciseerd)	B 61-001, Ed oktober 1986, in herziening in 2010
Gecumuleerd vermogen in de stookplaats $P_{tot} < 70$ kW	Open en gesloten ketels, verwarming en/of SWW	alle brandstoffen (vast, vloeibaar, gasvormig)	B 61-002, Ed april 2006
Gasdistributie & plaats van toestellen	Open en gesloten ketels, verwarming en/of SWW, koken, convector, warmeluchtgenerator	Aardgas: Pmax 0,1 bar, Diam $\leq$ DN50	D 51-003 Ed febr. 2005
Gasdistributie & plaats van toestellen	Gasdistributie & plaats van toestellen	Butaan en propaan, Pmax = 5 bar	D 51-006

Dit onderwerp komt in detail aan bod in de opleidingsmodules over de ventilatie van stookplaatsen die kunnen worden aangevraagd bij Leefmilieu Brussel.

De theoretische kennis van de toepassing van deze 4 normen behoort tot het domein van cursussen L en G1 en de verificatie van deze kennis behoort tot het domein van het examen voor cursussen L en G1.

De verificatie van de overeenkomst tussen een praktijksituatie en de norm die moet worden nageleefd, valt evenwel onder het examen voor deze cursus.



## 5.2 Andere stookplaatsen

Elke stookplaats die niet nieuw of gerenoveerd is, voldoet aan de door de Minister vastgelegde voorschriften.

Deze situaties komen overeen met alle gevallen waarin er geen nieuwe stookplaats is, noch werken (opening maken, gedeeltelijke of volledige reconstructie, vervanging van chassis) aan minstens een van de wanden ervan.

Dit komt overeen met de grote meerderheid van de gebouwen, waarvan de verwarmingslokalen onveranderd zijn gebleven.

Bij gebrek aan voorschriften van de Minister moeten dus geen vereisten worden nageleefd. De erkende verwarmingsketeltechnicus moet evenwel controleren of de stookplaats voldoet aan de normen die zijn opgenomen in tabel 4, en hij moet de VTI hiervan op de hoogte stellen. Indien de stookplaats niet voldoet aan deze normen, zal dit blijken in de vorm van een aanbeveling in het attest, maar zal dit geen rol spelen bij het vaststellen van de conformiteit van de verwarmingsketel.

Wetgevingsreferentie: verwarmingsbesluit, artikel 9 en 26.



## 6. DICHTHEID VAN DE ROOKGASAFVOER – EN LUCHTTOEVOERLEIDINGEN

### 6.1 Inleiding

De verschillende delen die verbrandingslucht naar een ketel voeren, moeten onderling zijn afgedicht.

De verschillende delen die de verbrandingsgassen van een ketel afvoeren, moeten eveneens onderling zijn afgedicht en mogen geen sporen van condensatie vertonen, behalve indien ze hiervoor zijn voorzien.

Er worden 3 gevallen onderscheiden:

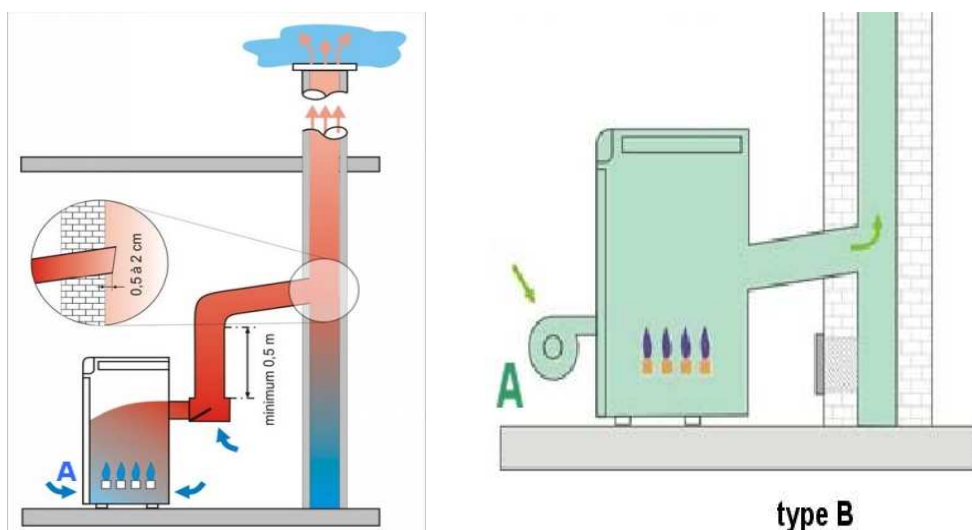
- de open ketel (van type B)
- de gesloten ketel (van type C) met parallel kanaal
- de gesloten ketel (van type C) met concentrisch kanaal

### 6.2 Niet-gesloten verwarmingsketel (type B)

In het geval van een niet-gesloten verwarmingsketel wordt de verbrandingslucht rechtstreeks uit de stookplaats genomen; er is geen luchttoevoerleiding. Figuur 4.8 geeft een schematische weergave van twee gesloten ketels, een atmosferische ketel en een ventilatorketel.

Voor dit type van ketel controleert de erkende verwarmingsketeltechnicus:

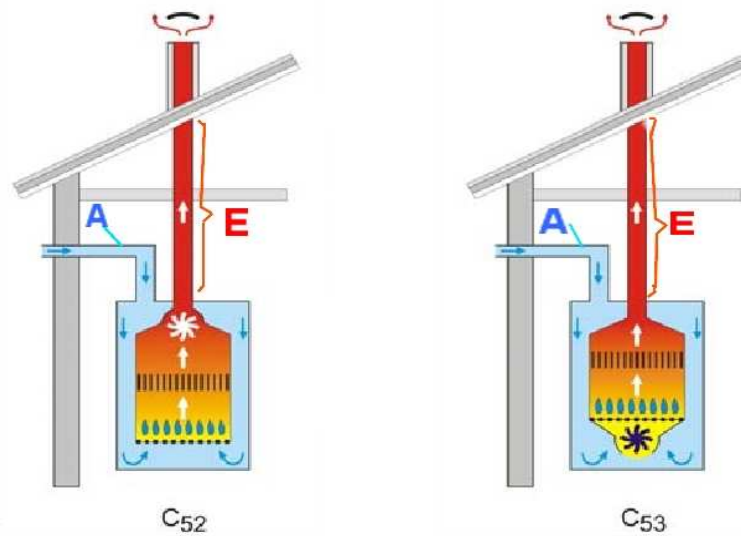
- dat de luchtdoorvoerleidingen op de atmosferische ketel of ter hoogte van de ventilatorbrander niet vuil of verstopt zijn, zelfs gedeeltelijk. Methode: visueel nazicht.
- dat de afvoerleiding geen lekken vertoont. Methode: visueel nazicht of, bij twijfel, met een rookzuiger.



Figuur 4.8: Niet-gesloten verwarmingsketel, van type B

### 6.3 Gesloten verwarmingsketel (type C) met gescheiden leidingen

In het geval van een gesloten verwarmingsketel met gescheiden leidingen wordt de verbrandingslucht genomen buiten de stookplaats, via een kanaal dat goed apart loopt met het rookkanaal. Figuur 4.9 geeft een schematisch overzicht van twee gesloten verwarmingsketels met gescheiden kanalen: een atmosferische en een ventilatorketel. Kanaal A is voor de luchttoevoer, kanaal E voor de rookgasafvoer.



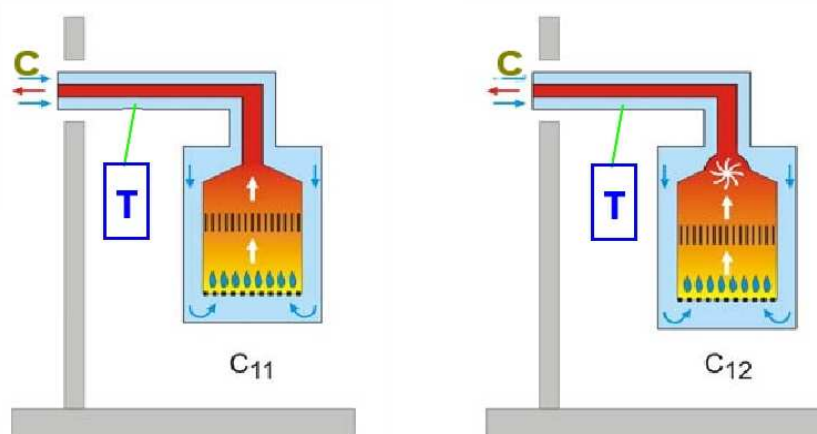
Figuur 4.9: Gesloten verwarmingsketels van type C met gescheiden leidingen

Voor dit type van verwarmingsketel dient de technicus na te gaan:

- of de luchttoevoerleiding geen lucht lekt of binnenlaat. Methode: visueel nazicht of, bij twijfel, met een rookzuiger;
- of de rookafvoerleiding geen lek vertoont. Methode: visueel nazicht of, bij twijfel, met een rookzuiger.

### 6.4 Gesloten verwarmingsketel (type C) met concentrisch kanaal

In het geval van een gesloten verwarmingsketel met concentrisch kanaal wordt verbrandingslucht genomen van buiten de stookplaats, via een concentrisch kanaal op de rookleiding. Figuur 4.10 geeft een schematisch overzicht van twee gesloten verwarmingsketels met parallelle leidingen: een atmosferische en een met ventilator voor rookafzuiging.



Figuur 4.10: Gesloten verwarmingsketels van het type C met concentrisch kanaal

Voor dit type van verwarmingsketel dient de technicus na te gaan:

- of de luchttoevoerleiding, rondom, geen lucht lekt of binnenlaat. Methode: visueel nazicht of, bij twijfel, met een rookzuiger;
- of de afvoerleiding, binnenin de luchttoevoerleiding, dicht is. Methode: De afvoerleiding zit aan de binnenkant en is vrijwel niet zichtbaar. De dichtheid van de wand tussen de twee kanalen kan evenwel worden getest door een rookgasanalysetoestel te installeren dat lucht afneemt die in de ketel binnenkomt. De aanwezigheid van gas (CO<sub>2</sub> bijvoorbeeld) dat typisch is voor rook in het verbrandingsluchtmonster kan erop wijzen dat de afvoerleiding niet volledig afgedicht is.

Voorbehoud: in de praktijk kan neerslaande wind tot gevolg hebben dat de binnenkomende lucht verontreinigd is door de uitlaatpijp.



*De opleiders tonen de kandidaten in de werkplaats de praktische procedures, met en zonder meetapparatuur. Voor de procedures met meetapparatuur zullen de opleiders de drempels preciseren vanaf waar er van ondoordringbaarheid sprake is.*

Wetgevingsreferentie: verwarmingsbesluit, artikel 9.

# HOOFDSTUK 5: AANVULLENDE GEGEVENS GEVRAAGD TIJDENS PERIODIEKE CONTROLE

## 1. GEGEVENS ONAFHANKELIJK VAN HET TYPE VAN BRANDSTOF

Watertemperatuur (°C): meting van de watertemperatuur in de ketel op het moment waarop de analyse van de verbrandingsgassen wordt uitgevoerd. Deze temperatuur wordt voor de meeste verwarmingsketels gegeven door een indicator die door de constructeur op de ketel is gemonteerd (met een temperatuurvoeler op een plek die door de fabrikant is voorzien). Deze indicator moet worden afgelezen.

Indien deze indicator niet aanwezig is, werkt de technicus met een watertemperatuur die wordt gemeten op de afvoerleiding.

Temperatuur van de verbrandingsgassen,  $t_g$  (°C)

Temperatuur van de verbrandingslucht,  $t_a$  (°C)

Nettotemperatuur =  $t_g - t_a$  (°C)

## 2. GEGEVENS SPECIFIEK VOOR VERWARMINGSKETELS OP GASVORMIGE BRANDSTOF

Zuurstofconcentratie O<sub>2</sub> (%): opmeting van de zuurstofconcentratie op het moment waarop de analyse van de verbrandingsgassen wordt uitgevoerd.

## 3. GEGEVENS SPECIFIEK VOOR VERWARMINGSKETELS OP VLOEIBARE BRANDSTOF

Sproeier:

- merk & type
- debiet (Gal/uur)
- hoek (°)

Druk van de pomp (bar).

Deze kenmerken worden verklaard in de loop van de opleiding "erkende verwarmingsketeltechnicus type L".





## HOOFDSTUK 6: VERKLARING VAN OVEREENSTEMMING

Zodra alle vereisten die van toepassing zijn op de verwarmingsketel en het ventilatie- en rookgasafvoersysteem gecontroleerd zijn, moet de erkende verwarmingsketeltechnicus beslissen over de algemene conformiteit en het resultaat op het attest van periodieke controle noteren. De algemene staat kan conform worden verklaard indien de staat van elk van de punten van tabel 6.1 conform is.

Tabel 6.1: Overzicht van de conformiteitscriteria		
Kenmerk van de verwarmingsketel	Gasvormige brandstof	Vloeibare brandstof
<b>Respecteren van de vermogensmodulatie van elke nieuwe verwarmingsketel in werking getreden na 31/12/2010 :</b>	Indien ja, conform	Indien ja, conform
<b>Analyse van de verbrandingsgassen</b>		
Nettotemperatuur ≤ maximumdrempel	Indien ja, conform	
Rookindex ≤ maximumdrempel		Indien ja, conform
O <sub>2</sub> -concentratie ≥ minimumdrempel		Indien ja, conform
CO-concentratie ≤ maximumdrempel	Indien ja, conform	
CO <sub>2</sub> -concentratie ≥ minimumdrempel	Indien ja, conform	
Verbrandingsrendement ≥ minimumdrempel	Indien ja, conform	
<b>Afvoer van de verbrandingsgassen</b>		
Aanwezigheid van openingen, eventueel aangebracht tijdens de periodieke controle: JA/NEE	Indien ja, conform (Bij afwijking moet dit punt niet in aanmerking worden genomen in de verklaring van overeenstemming)	
Trekvermogen ≥ minimumdrempel de 5 Pa	Indien ja, conform (Bij afwijking moet dit punt niet in aanmerking worden genomen in de verklaring van overeenstemming)	
Dichtheid van de leidingen JA/NEE	Indien ja, conform	
Ventilatie van de nieuwe of gerenoveerde stookplaats, volgens normen: JA/NEE/niet van toepassing	Indien ja, conform	
Ventilatie van de bestaande stookplaats, volgens voorschriften van de Minister: JA/NEE/niet van toepassing	Indien ja, conform	

## HOOFDSTUK 7: GEBREKEN EN TE TREFFEN MAATREGELEN

### 1. GEBREKEN DIE TIJDENS DEZE INTERVENTIE WERDEN VERHOLPEN

De erkende verwarmingsketeltechnicus noteert op het attest van periodieke controle de gebreken/afwijkingen die werden vastgesteld en die kunnen worden verholpen tijdens deze periodieke controle.

Voorbeeld: hoge temperatuur van de rook (255 °C), verholpen door grondige reiniging van de warmtewisselaar.

### 2. GEBREKEN DIE TIJDENS DEZE INTERVENTIE NIET KUNNEN WORDEN VERHOLPEN

De erkende verwarmingsketeltechnicus noteert op het attest van periodieke controle de gebreken/afwijkingen die werden vastgesteld en die niet kunnen worden verholpen tijdens deze periodieke controle.

Voorbeeld: dikke roetsporen op de linkerkant van de deur van de vuurhaard.



### 3. MAATREGELEN DIE MOETEN WORDEN GETROFFEN OM DEZE GEBREKEN TE VERHELPE

De erkende verwarmingsketeltechnicus vermeldt op het attest van periodieke controle de actie(s) die moet(en) worden ondernomen om deze gebreken waarschijnlijk of zeker te verhelpen.

Voorbeeld: De dichting van de deur moet in haar geheel worden vervangen (zie voorbeeld 2).

## HOOFDSTUK 8: HET STAPPENPLAN INVULLEN

De erkende verwarmingsketeltechnicus vult het Stappenplan in, waarvan de minimuminhoud is vastgelegd in bijlage 2.

Indien er geen Stappenplan is, stelt hij er een op voor alle ketels van hetzelfde verwarmingssysteem.

Wetgevingsreferentie: verwarmingsbesluit, artikel 26 §3 en bijlage 8.

## HOOFDSTUK 9: AANBEVELINGEN

De erkende verwarmingsketeltechnicus formuleert aanbevelingen:

- in verband met eventueel noodzakelijke tussenkomsten met betrekking tot de verwarmingsketel bij wijze van aanvulling op de periodieke controles en,
- voor de stookplaatsen die niet nieuw zijn of waarvoor geen werken aan de wanden werden uitgevoerd na 1 januari 2011 en bij ontstentenis van voorschriften bepaald door de minister, over het naleven van de normen die zijn opgenomen in tabel 4.4.

Met deze aanbevelingen wordt uiteraard geen rekening gehouden bij het opstellen van de verklaring van overeenstemming.

Wetgevingsreferentie: verwarmingsbesluit, artikel 26 §4.



## HOOFDSTUK 10: TIPS VOOR RATIONEEL ENERGIEGEBRUIK

### 1. VERBRUIK MINDER ENERGIE EN BESCHERM UW PORTEMONNEE, UW GEZONDHEID ÉN HET MILIEU

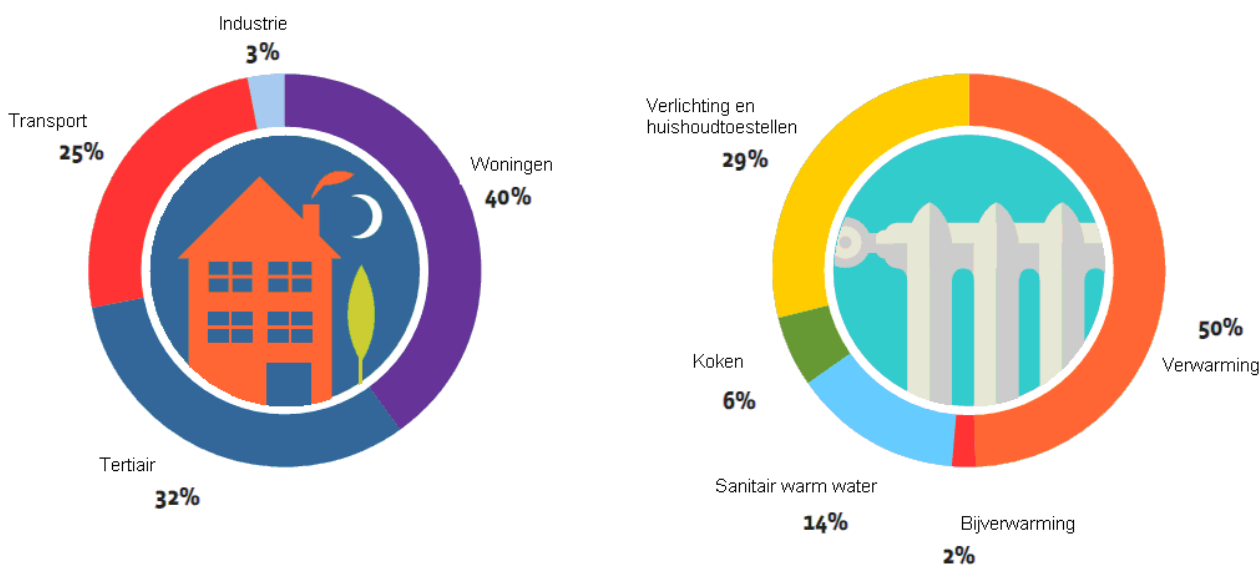
De woonsector is goed voor bijna 40% van het energieverbruik in Brussel.

Een slecht geïsoleerd, slecht verlicht, slecht verwarmd en slecht uitgerust huis draagt na 50 jaar een kostenplaatje mee dat 2 keer zo hoog is ... door de verspilde energie!

Volgens de jaarlijkse energiebalans van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest geeft een Brussels gezin gemiddeld 1.400 euro per jaar uit aan energie. Gemiddeld 55% van dit budget gaat naar verwarming. Deze post brengt dus zeer hoge uitgaven mee en vormt de belangrijkste bron van CO<sub>2</sub>-uitstoot door de woningen.

*Eindverbruik per sector in het Brussels Gewest in 2007*

*Gemiddelde energiefactuur van een Brusselse gezin (zonder transport)\**



\*Transport buiten beschouwing gelaten, geeft een Brussels gezin jaarlijks gemiddeld 1.400 euro uit aan energie. Verwarming is de grootste post waarop besparingen kunnen worden gedaan. (Energiebalans 2007, Leefmilieu Brussel)

**Figuur 10.1: Eindverbruik per sector in het BHG en gemiddelde energiefactuur van een Brusselse gezin**

Verwarming is dus logischerwijs de eerste post waarop de Brusselse gezinnen kunnen besparen.

### 2. STEL DE TEMPERATUUR IN OP MAXIMUM 19 TOT 20°C

Een temperatuur van 19 tot 20°C is een gezonde en comfortabele kamertemperatuur. Door de temperatuur in de woning of op de werkplek een graadje lager te zetten, kan u de factuur doen dalen met 6 tot 7%. Als de temperatuur daalt van 22 naar 19 °C ligt het verbruik zelfs 20% lager.





**Figuur 10.2: Thermostaat met klok**

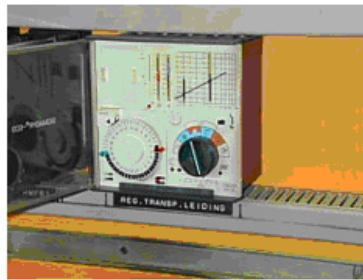
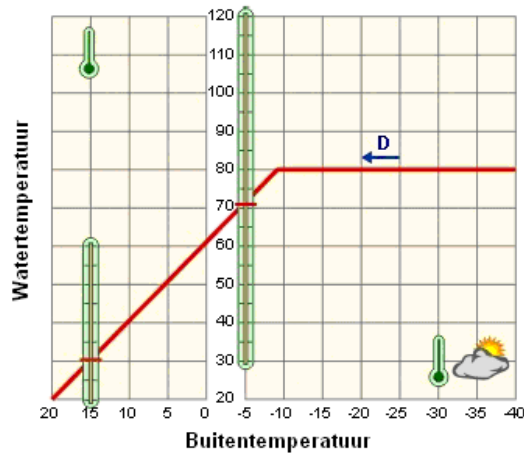
### **3. VERLAAG DE TEMPERATUUR 'S NACHTS EN BIJ AFWEZIGHEID**

's Nachts, als u onder de veren ligt, of overdag, wanneer u er niet bent, is een kamertemperatuur van 16 °C in de woning ruimschoots voldoende. Als u voor langere periodes van huis bent (vb. een lang weekend of een week vakantie) volstaat een temperatuur van maximum 12 °C.

### **4. STEL DE REGELAAR CORRECT IN OP GLIJDENDE TEMPERATUREN**

Indien de verwarmingsketel of het distributiecircuit (via een gemotoriseerde mengklep) uitgerust is met een glijdende temperatuurregeling, dient u erop toe te zien dat:

- de watertemperatuur niet te hoog is ten aanzien van de weersomstandigheden;
- de positie van de buitensonde het mogelijk maakt te komen tot een representatieve meting van de temperatuur van de buitenlucht;
- in het geval van een stationaire werking via daling van de watertemperatuur, die daling voldoende groot is;
- in het geval van de aanwezigheid van een klok, die geprogrammeerd wordt in overleg met de gebruiker van het gebouw.



**Figuur 10.3: Klimaatregelaar**


Bij twijfel kan u de VTI aanraden de installateur die de ketel heeft geplaatst, erbij te roepen.

## 5. SCHAKEL DE VERWARMINGSKETEL UIT BIJ LANGDURIGE AFWEZIGHEID OF IN DE ZOMER

De waakvlam van een verwarmingsketel op gas verbruikt 24 uur per dag energie. Op een jaar komt dit overeen met 250 m<sup>3</sup> gas. Indien de bewoner meer dan een week afwezig is, kan hij zijn verwarmingsketel het best helemaal uitschakelen. Indien zijn sanitair warm water wordt geproduceerd door een ander toestel, is het eveneens aanbevolen dit uit te schakelen gedurende de hele periode waarin hij zijn woning niet verwarmt. Voor een optimale veiligheid moet de gastoevoerkraan worden dichtgedraaid. Kies tot slot een ketel zonder waakvlam (met automatische ontsteking) wanneer een nieuwe installatie moet worden geplaatst.

## 6. STEL DE THERMOSTATISCHE KRANEN GOED AF

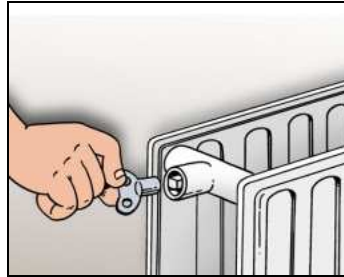
Indien de woning is uitgerust met thermostatische kranen, kunnen deze worden gebruikt om de temperatuur in elk vertrek te regelen. Als u ze correct instelt, vermijdt u zo dat vertrekken met een gratis energieaanvoer, zoals van de zon, worden oververhit, of dat vertrekken die weinig worden gebruikt onnodig worden verwarmd.

Tabel 10.1: Regeling van de thermostatische kranen		
	Nummering op de kraan	Equivalente temperatuur
	*	Vorstvrij
	1	12 °C
	2	16 °C => slaapkamers
	3	20 °C => woonkamer
	4	24 °C
	5	Kraan open



## 7. ONTLUCHT DE RADIATOREN

Als de radiator onderaan warm aanvoelt en bovenaan koud, moet hij worden ontluicht. Doe dit verschillende keren per jaar, zonder de verwarmingsketel uit te schakelen. Indien uw woning verschillende verdiepingen telt, begin dan met de radiatoren op de onderste verdieping en werk naar boven toe. Draai voor u hieraan begint alle kranen helemaal open. Indien er veel lucht ontsnapt tijdens het ontluichten, kan het nodig zijn dat water wordt bijgevuld in het circuit.



**Figuur 10.4: ontluchtingssleuteltje**

bron: [www.livios.be](http://www.livios.be)

## 8. DEK RADIATOREN NOOIT AF

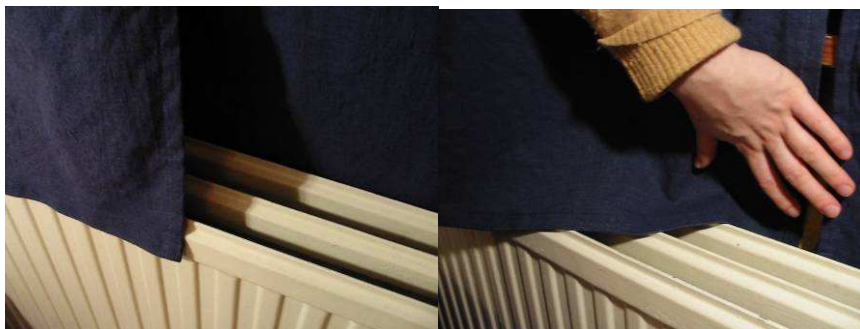
Wanneer radiatoren worden afgedekt of er een meubel wordt voorgezet, neemt de verwarmingsoppervlakte af en daalt de efficiëntie met 10%.

## 9. HOUD VERWARMINGSELEMENTEN STOFVRIJ

Stof houdt warmte vast. Stof radiatoren en andere convectoren regelmatig af om een optimaal rendement te garanderen.

## 10. SLUIT GORDIJNEN, BLINDEN EN LUIKEN 'S NACHTS

Zo kan u het warmteverlies langs de ramen beperken met 30% tot 50%, vooral bij koud weer en als de woning nog is uitgerust met enkel glas. Hang geen gordijnen voor de radiatoren en laat ze niet tot net boven de radiatoren hangen, omdat anders het venster wordt verwarmd in plaats van de kamer.



**Figuur 10.5: positie van een gordijn boven een radiator**

## 11. ISOLEER LEIDINGEN

Plaats een of meer schuimkokers rond de buizen (en de kleppen, elleboogstukken, ...), en vooral die in de onverwarmde delen van het gebouw. Dit levert een besparing op ten bedrage van het verbruik van een gloeilamp van 60 Watt per meter niet-geïsoleerde leiding, of € 6 per jaar en per geïsoleerde meter buis. Hou hierbij wel rekening met de isolatiedikte die wordt voorgeschreven in het "verwarmingsbesluit" (bijlage 3)



**Figuur 10.6: warmte-isolatie van verwarmingsleidingen**


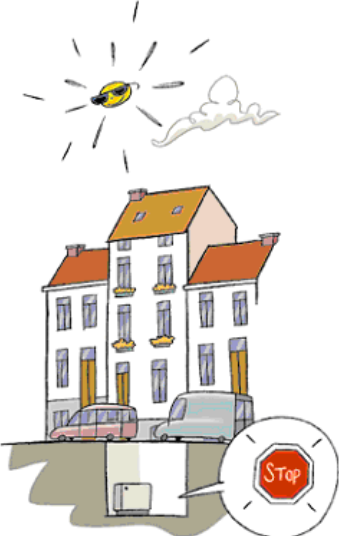


## **12. BRENG ISOLERENDE EN REFLECTERENDE PANELEN AAN**

Bevestig “reflecterende” platen (isolatielaag + aluminiumlaag) tussen muren en radiatoren. De warmte van de radiator wordt zo beter benut om het vertrek te verwarmen, en het verlies doorheen de muur neemt af met 30%, vooral indien deze muur niet geïsoleerd is en een buitenmuur is. De energiewinst bedraagt dan € 5 tot € 20 per jaar en per m<sup>2</sup>.



**Figuur 10.7: reflecterend scherm achter een radiator**

### 13. SAMENVATTING IN AFBEELDINGEN

<p><b>1</b> Ik regel de temperatuur met een kamerthermostaat en thermostatische kranen (met cijfers).</p>	<p><b>2</b> In de zomer zet ik mijn verwarmingsketel uit indien ik centrale verwarming heb.</p>
	
<p><b>3</b> In de winter sluit ik mijn gordijnen en luiken wanneer de zon ondergaat.</p>	<p><b>4</b> In de winter ontlucht ik mijn radiatoren en stof ik mijn convectoren af. Ik laat mijn boiler/heetwaterinstallatie op gas ook regelmatig onderhouden.</p>
	

Figuur 10.8: Samenvatting



# HOOFDSTUK 11: OVERZICHT VAN DE TAKEN DIE MOETEN WORDEN UITGEVOERD TIJDENS DE PERIODIEKE CONTROLE

De volgende tabel omvat alle technische en administratieve handelingen die de verwarmingsketeltechnicus moet stellen om een volledige periodieke controle uit te voeren.

<b>Tabel 11.1: overzicht van de handelingen die moeten worden gesteld tijdens een periodieke controle</b>		
	<b>Uit te voeren verrichtingen</b>	<b>Bekomen resultaat</b>
1)	Logboek vragen en raadplegen	Beschikken over het stappenplan, eerdere attesten van periodieke controles, opleveringsattesten, diagnoseverslagen
2)	Het bouwjaar van de verwarmingsketel bepalen	Jaar Y of ongekend
3)	Het vermogen van de verwarmingsketel bepalen	P kW of ongekend
4)	Indien 3) ongekend, de nodige metingen uitvoeren om het vermogen van de brander te kennen	P kW
5)	De meetopening(en) onderzoeken: - bruikbare bestaande opening(en) - opening(en) onbestaand maar uitvoerbaar - opening(en) onbestaand met 2 concentrische kanalen (afwijking)	Opening(en) beschikbaar (behalve indien afwijking)
6)	Het rookgasanalystoestel nakijken - is het geïjkt? - is het in goede staat?	Rookgasanalysetoestel beschikbaar
7)	De verwarmingsketel starten, indien nodig.	Verwarmingsketel beschikbaar
8)	De rookanalysemetingen VÓÓR elke interventie uitvoeren. Het ticket afdrukken.	Staat van de verwarmingsketel vóór het onderhoud
9)	Het rookafvoercircuit reinigen (indien nodig)	
10)	Alle onderdelen van de verwarmingsketel reinigen	
11)	Versleten onderdelen vervangen	
12)	De brander van de verwarmingsketel afstellen, indien nodig	
13)	De rookanalysemetingen NA elke interventie uitvoeren. Het ticket afdrukken.	
14)	De resultaten van de rookgasmetingen vergelijken met de vereisten: - indien alles conform is, het ticket aan het attest nieten. - indien een meting niet conform is, de drempel trachten te bereiken.	
15)	Het trekvermogen van de rookgasafvoer meten	
16)	De dichtheid van de rookgasafvoer- en de luchttoevoerleidingen controleren	
17)	De ventilatie van de stookplaats onderzoeken: - nieuwe of gerenoveerde ruimte - bestaande ruimte, de vereisten van de ministeriële voorschriften controleren, indien nodig	
18)	De gebreken, de te treffen maatregelen identificeren	
19)	Uitspraak doen over de algemene conformiteit	Conform of niet-conform
20)	Indien nodig aanbevelingen doen over: - bijkomende (niet-reglementaire) interventies - de ventilatie van de stookplaats - rationeel energiegebruik	
21)	Het attest van de periodieke controle invullen, dateren en ondertekenen	
22)	Het attest overhandigen of bezorgen aan de VTI.	
23)	Het Stappenplan invullen en indien maken	
24)	Indien de periodieke controle NIET-CONFORM is: - de taken die nodig zijn om de conformiteit te herstellen meedelen/herhalen aan de VTI - het attest bezorgen aan het BIM (binnen de 30 dagen)	
25)	Een kopie van het attest archiveren (gedurende 4 jaar)	
26)	Het chronologisch register van de periodieke controles invullen (de voorbije 4 jaren)	



# BIJLAGE 1: MINIMALE INHOUD VAN HET ATTEST VAN PERIODIEKE CONTROLE

Wetgevingsreferentie: verwarmingsbesluit, bijlage 7.

<b>Attest van periodieke controle van een verwarmingsketel</b>	
<input type="checkbox"/> Erkende verwarmingsketeltechnicus <input type="checkbox"/> Schoorsteenveger	VTI
Naam: Erkenningsnummer: Onderneming: BTW-nummer: Straat & nummer: Postcode & gemeente: Tel.: ..... E-mail: ..... Fax: ..... Uitvoeringsdatum:	Onderneming: Naam: Straat & nummer: Postcode & gemeente: Tel.: ..... E-mail: ..... Fax: .....
Kenmerken van de verwarmingsketel	
Verwarmingsketel	Brander
Type: Unit/Non Unit , gemonteerd in B/C/C met concentrisch kanaal: ..... Kenplaatje: Afwezig/Aanwezig Merk: ..... Type: ..... Fabricage: Jaar: ..... Nr. .... Nominaal vermogen (kW): ..... Adres waar de verwarmingsketel staat: ..... .....	Atmosferische /Premix/ ventilator Aardgas/Propaan/Stookolie/Andere: ..... Gemengd: Aardgas-Stookolie Kenplaatje: Afwezig/Aanwezig Merk: ..... Type: ..... Fabricage: Jaar: ..... Nr. ....
Reiniging en verificatie van het afvoersysteem	
<input type="checkbox"/> Vegen van het afvoersysteem <input type="checkbox"/> druk <input type="checkbox"/> onderdruk      Meting van de trek (absolute waarde): ..... Pa Is er een abnormale aanwezigheid van condensatie in de rookafvoerleidingen: Ja/Nee	
Reiniging en verificatie van de verwarmingsketel	
Is de algemene staat van de verwarmingsketel in orde? Ja/Nee Opmerkingen: Zijn de veiligheidsvoorzieningen in orde? Ja/Nee Opmerkingen:	
<input type="checkbox"/> Reiniging injectiebuis atmosferische brander <input type="checkbox"/> Reiniging ventilatorbrander <input type="checkbox"/> Reiniging warmtewisselaar <input type="checkbox"/> Verificatie van de dichtheid van het rookkanaal	
<input type="checkbox"/> Verificatie van het condensafvoersysteem	



Verificatie van de vereisten voor de verwarmingsketel							
Metingen	Eenheid	Initiële metingen					
	Modulerende brander	Begin van het bereik	25% van bereik	50% van bereik	75% van bereik	100% van bereik	
	Niet-modulerende brander	Kleine trap				Grote trap	
Watertemperatuur (1)	°C						
Sproeier: merk & type (2)							
Sproeier: debiet (2)	Gal/u						
Sproeier: hoek (2)	°						
Druk van de pomp (2)	bar						
Onderdruk van de schoorsteen (1)	Pa						
Rookindex (2)	Bacharach						
Zuurstofconcentratie O2 (1)	%						
CO2-concentratie (1)	%						
CO-concentratie (1)	mg/kWh						
Temperatuur van de verbrandingsgassen tg (1)	°C						
Temperatuur van de verbrandingslucht ta (1)	°C						
Nettotemperatuur tg - ta (1)	°C						
Verbrandingsrendement (1)	%						
(1): voor alle brandstoffen (2): indien vloeibare brandstof							

	Eenheid	Eindmetingen*					Conform/ Niet Conform
	Modulerende brander	Begin van bereik	25% van bereik	50% van bereik	75% van bereik	100% van bereik	
	Niet-modulerende brander	Kleine trap				Grote trap	
Watertemperatuur (1)	°C						Niet van toepassing
Sproeier: merk & type (2)							Niet van toepassing
Sproeier: debiet (2)	Gal/h						Niet van toepassing
Sproeier: hoek (2)	°						Niet van toepassing
Druk van de pomp (2)	bar						Niet van toepassing
Onderdruk van de schoorsteen (1)	Pa						
Rookindex (2)	Bacharach						
Zuurstofconcentratie O2 (1)	%						
CO2-concentratie (1)	%						
CO-concentratie (1)	mg/kWh						
Temperatuur van de verbrandingsgassen tg (1)	°C						
Temperatuur van de verbrandingslucht ta (1)	°C						
Nettotemperatuur tg - ta (1)	°C						
Verbrandingsrendement (1)	%						

(1): voor alle brandstoffen (2): indien vloeibare brandstof

\*: De tickets van de meetresultaten dient men aan dit attest vast te nieten

2. Zijn er openingen aanwezig voor de meting van de verbrandingsgassen? Ja/Nee

Opmerkingen:



3. Opmerkingen over de vereisten met betrekking tot de verbranding en de emissie van de werkende verwarmingsketels (zie tabel hoger):

4. Voldoet de vermogensmodulatie van de verwarmingsketel aan de eis uiteengezet onder artikel 7 van dit besluit? Ja/Nee  
Opmerkingen:

5. Is de trek van de schoorsteen waarop de verwarmingsketel is aangesloten hoger dan of gelijk aan 5 Pa? Ja/Nee  
Opmerkingen:

6. Ventilatie van de stookplaats:  
- Voldoet de stookplaats, wat luchttoevoer en -afvoer betreft, aan de normen NBN B 61-001, NBN B 61-002, NBN D 51-003 en NBN D 51-006? Ja/Nee/niet van toepassing  
- Zo niet, een verantwoordingsnota voor de aanvullende termijn voor het in overeenstemming brengen wordt bij het attest gevoegd: Ja/Nee  
- Voldoet de stookplaats, wat luchttoevoer en -afvoer betreft, aan de ministeriële voorschriften? Ja/Nee/Niet van toepassing

Opmerkingen:

7. Zijn het afvoersysteem voor de verbrandingsgassen en het luchttoevoersysteem ondoorlatend?

---

**Verklaring van overeenstemming**

Voldoet het geheel verwarmingsketel & systemen van ventilatie en afvoer van de verbrandingsgassen aan de geldende wetgeving: Ja/Nee

---

**Gebreken en te treffen maatregelen.**

Gebreken die tijdens deze interventie werden verholpen:.....  
.....

Gebreken die tijdens deze interventie niet konden worden verholpen:.....  
.....

Maatregelen die moeten worden getroffen om deze gebreken op te lossen:.....  
.....

---

Is er een stappenplan aanwezig? Ja/Nee  
Zo NEE, een stappenplan moet worden opgesteld!

---

Volgende interventie:  
 van periodieke controle uit te voeren uiterlijk op .....  
 voor het in overeenstemming brengen, uit te voeren binnen de 5 maanden vanaf dit attest. ....

Attest van periodieke controle opgesteld door .....  (handtekening van de erkende verwarmingsketeltechnicus of schoorsteenveger)	Attest van periodieke controle ontvangen door Naam:.....Functie:.....  (handtekening)
---	--



## BIJLAGE 2: STAPPENPLAN

Wetgevingsreferentie: verwarmingsbesluit, bijlage 8.

<b>Stappenplan van een verwarmingssysteem</b>	
Opgesteld door Erkende verwarmingsinstallateur Erkende verwarmingsketeltechnicus EPB-verwarmingsadviseur	VTI
Naam: Erkenningsnummer: Onderneming: Btw-nummer: Straat & nummer: Postcode & gemeente: Tel:.....E-mail Fax: ..... Datum van uitvoering:	Onderneming: Naam: Straat & nummer: Postcode & gemeente: Tel: E-mail Fax:.....
Type van verwarmingssysteem (1 of 2):	
Kenmerken van de verwarmingsketel (in te vullen voor elke verwarmingsketel)	
Verwarmingsketel Type: B, C..... <input type="checkbox"/> Afwezig <input type="checkbox"/> Aanwezig Kenplaatje: Merk: .....Type: ..... Bouwjaar: .....°..... Nominaal vermogen (kW): ..... Adres waar de verwarmingsketel staat:..... ..... .....	Brander <input type="checkbox"/> Aardgas <input type="checkbox"/> Propana <input type="checkbox"/> Stookolie <input type="checkbox"/> ..... <input type="checkbox"/> Gemengd:aardgas /stookolie <input type="checkbox"/> Afwezig <input type="checkbox"/> Aanwezig Kenplaatje: Merk: .....Type: ..... Bouwjaar: .....Nr.....:.....

Nr.	Handeling (oplevering of periodieke controle of diagnose)	Voorziene datum	Effectieve datum	Identiteit van de Erkende verwarmingsinstallateur of Erkende verwarmingsketeltechnicus of EPB-verwarmingsadviseur
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				



# BIJLAGE 3: UITVOERING VAN MEETOPENINGEN

## 1. INLEIDING

Deze bijlage komt uit een document dat werd opgesteld door de ATTB.

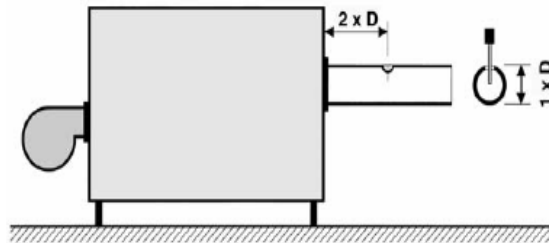
Wanneer een verwarmingsinstallatie niet is uitgerust met meetopeningen, brengt de technicus de openingen aan bij het in dienst stellen van het toestel of bij de eerste verbrandingscontrole na een interventie aan het verbrandingsgedeelte van het toestel of tijdens een onderhoudsbeurt of periodieke controle.

## 2. NIET-GESLOTEN WARMTEGENERATOREN (TYPE B)

### 2.1 Warmtegeneratoren uitgerust met een ventilatorbrander op gas of op stookolie

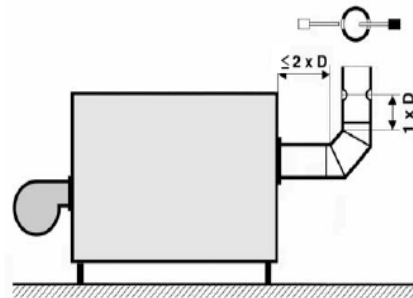
Wanneer het horizontale gedeelte van de rookgasafvoerleiding, dat gelegen is stroomopwaarts van de eerste elleboog, voldoende lang en geïsoleerd is, wordt de meetopening aangebracht op een afstand die overeenkomt met  $2xD$  ( $D$  = binnendiameter van de rookgasafvoerleiding), gemeten vanaf de uitgang van de warmtegenerator (Figuur C.1).

Indien dit horizontale gedeelte niet geïsoleerd is, moet de opening onmiddellijk op de uitgang van de rookkast van de generator worden gemaakt.



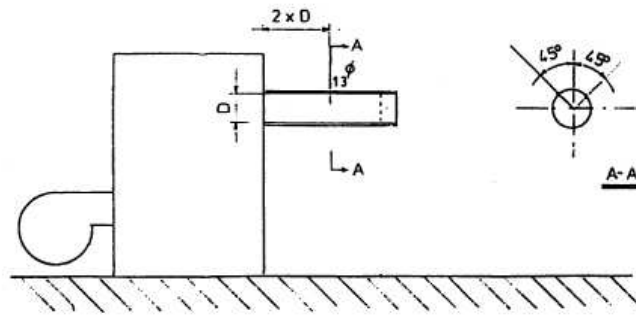
**Figuur C.1: Meetopening op een rookgasafvoerleiding, wanneer het stuk vóór de eerste elleboog lang genoeg is**

Indien er een elleboog is op een afstand van minder dan  $2xD$ , gemeten vanaf de uitgang van de warmtegenerator, wordt de meetopening gemaakt op een afstand van  $1xD$  na de elleboog (Figuur C.2).



**Figuur C.2: Meetopening op een rookgasafvoerleiding, wanneer het stuk vóór de eerste elleboog onvoldoende lang is**

De opening wordt gemaakt onder een hoek van 45 graden in het bovenste deel van de leiding (Figuur C.3) Dit heeft het voordeel dat de meetsonde schuin zit en dat minder condens in het meettoestel zal doordringen.

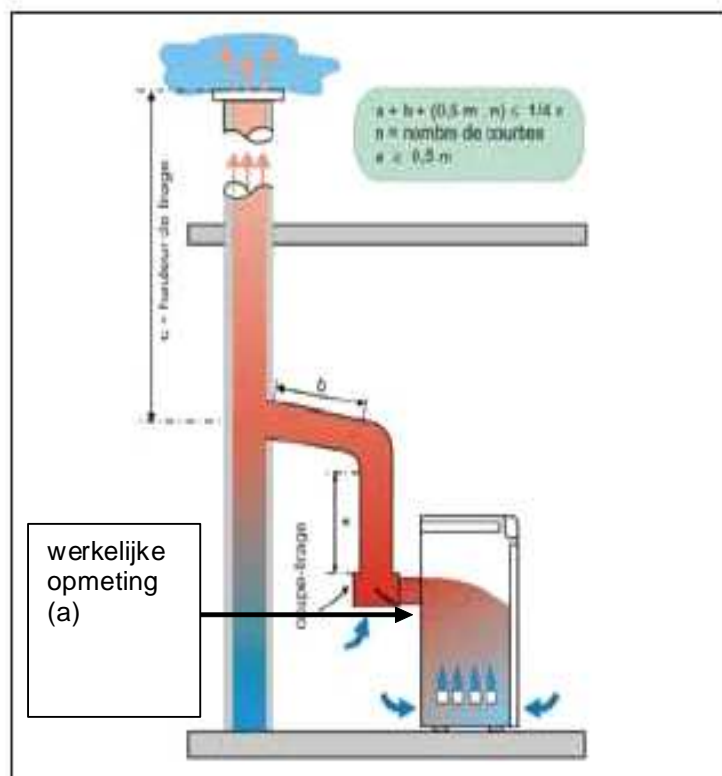


Figuur C.3: Maken van de opening onder een hoek van 45°

## 2.2 Warmtegeneratoren uitgerust met een anti-terugslagsysteem/trekonderbreker (generatoren op gasvormige brandstof)

De meetopening wordt aangebracht in de rechte (verticale) leiding tussen het anti-terugslagsysteem /trekonderbreker en de verticale leiding van de schoorsteen op een afstand gelijk aan 2D vanaf de zijkant van de rookkast.

Indien de omstandigheden van dien aard zijn dat deze afstand niet kan worden nageleefd, is het uitzonderlijk toegelaten een opening aan te brengen in de aansluitelleboog tussen de verwarmingsketel en de verticale leiding van de schoorsteen (Figuur C.4).



Figuur C.4: Warmtegenerator uitgerust met een anti-terugslagsysteem / trekonderbreker

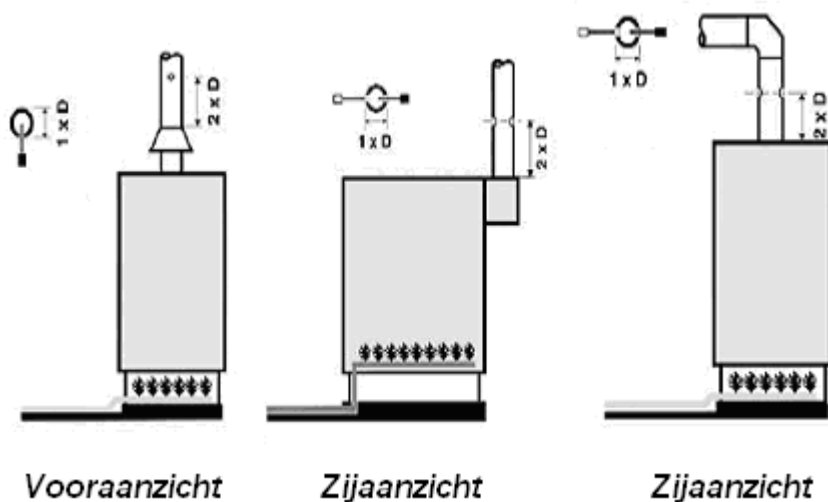


**Opgelet:** In Vlaanderen wordt de opmeting tot nader order uitgevoerd er hoogte van punt a (zie Figuur C.4).



Indien de omstandigheden van dien aard zijn dat deze afstand niet kan worden gerespecteerd, is het uitzonderlijk toegelaten een opening aan te brengen in de aansluitelleboog tussen de verwarmingsketel en de verticale leiding van de schoorsteen (Figuur C.5).

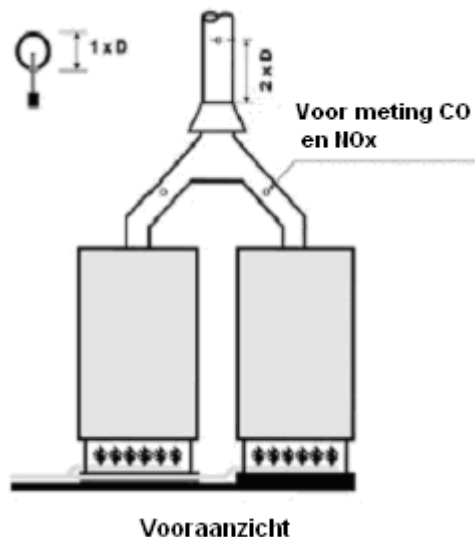
Figuur C.5 geeft de verschillende mogelijkheden weer.



**Figuur C.5: plaats van de meetopening achter een atmosferische warmtegenerator op gas uitgerust met een trekonderbreker**

Geval van verschillende in serie gemonteerde generatoren:

Indien toestellen op gas in serie zijn gemonteerd (installaties met twee of meer verwarmingsketels) met een gewone trekonderbreker, moet het CO-gehalte van de geïsoleerde toestellen worden gemeten stroomopwaarts van de trekonderbreker en de verliezen van gasvormige effluenten van de hele installatie (in vollastbedrijf) stroomafwaarts ervan.



**Figuur C.6: plaats van de meetopening achter twee atmosferische warmtegeneratoren op gas die zijn uitgerust met een gewone trekonderbreker**



### 3. GESLOTEN WARMTEGENERATOREN (TYPE C)

De regels die zijn vastgelegd voor niet-gesloten warmtegeneratoren blijven van toepassing.

Niettemin wordt een bijkomende opening voorzien om de parameters voor de verbrandingslucht te meten.

In het geval van een concentrische afvoer wordt een meetelement op twee punten geïnstalleerd. Een van de meetpunten dient om de verbrandingsgassen te meten, het andere om de temperatuur van de verbrandingslucht of de CO<sub>2</sub>-concentratie ervan te meten. (Dit houdt in dat twee temperatuurvoelers moeten kunnen worden aangesloten op het meettoestel om het verbrandingsrendement te kunnen meten en vervolgens bepalen).



Redactie: M. Dethier (BIM)

Leescomité: G. Knipping (BIM), A. Beullens (BIM)

Verantwoordelijke uitgevers: J.-P. Hannequart & E. Schamp – Gulledelle 100 – 1200 Brussel

