

Testopstelling

Alle ketels worden in dezelfde testopstelling getest. De ketels worden met de bijgeleverde ophangbeugels aan een wand (materiaal: onbehandeld gasbeton) opgehangen en cv-zijdig aangesloten op een warmtewisselaar. Bij de combi-ketels wordt ook het tapwatercircuit aangesloten.

De gasaansluiting geschiedt met een flexibele slang via een toestelkraan. De gasvoordruk (niet regelbaar, direct uit de huisdrukregelaar) blijkt steeds 30 mBar te bedragen. De fabrieksgegevens en installatie instructies v.w.b. installatie en aansluiting worden aangehouden.

Voor de rookgasafvoer wordt passend universeel materiaal gebruikt. De verbrandingslucht aanvoer geschiedt uit de opstellingsruimte. Gedurende de testen bedroeg de omgevingstemperatuur tussen de 15 en 20 graden C. Luchtvochtigheid en atmosferische druk is niet gemeten. De opstellingsruimte is niet geconditioneerd en staat in open verbinding met de buitenlucht.

De ketels hadden alle het CE merk afgegeven door GASTEC, ten teken dat de ketels wat betreft veiligheid voldoen aan de EU Gastoestellen Richtlijn en zodoende voldoen aan de wettelijke eisen. Bij alle geteste ketels werd een controle uitgevoerd op de certificatiegegevens aan de hand van door de fabrikant verstrekte gegevens (alleen bij de Nefit ketel waren deze certificatiegegevens niet beschikbaar gesteld.). Alle geteste toestellen kunnen volgens de bijbehorende installatiehandleiding zowel open als gesloten worden toegepast.

Beproevingen

De testen worden op fabrieksnieuwe ketels uitgevoerd die voor dit doel bij verschillende installateurs zijn ingekocht. Het doel van de verschillende testen is om na te gaan of de ketels bij een aantal verstoringen van de ideale condities, welke in de praktijk kunnen optreden, een veilig gedrag vertonen, m.a.w. veilig blijven functioneren danwel uitschakelen. Als referentie voor de testen en de interpretatie van de resultaten gelden op de eerste plaats de fundamentele voorschriften uit de het Kon. Besluit Gastoestellen (Warenwet) (ref.1) aangevuld met de specifieke eisen uit de geldende geharmoniseerde Europese Normen (EN483, EN297)(ref.2). Deze normen geven het kader voor o.m. maximaal toelaatbare CO concentraties en maximaal toelaatbare temperaturen. Verder wordt gekeken naar het vlambeeld (vlamterugslag, vlamlift, branderbed). Als basis van de interpretatie van deze waarnemingen wordt o.m. gebruik gemaakt van de referenties 2 en 3 . Er wordt niet gekeken naar ketelrendement en/of taprendement, evenmin wordt er gekeken naar capaciteit en/of vermogen van de ketels.

De volgende proeven worden, voor zover mogelijk, met iedere ketel genomen:

- 1- Opstarten en bedrijf in fabrieksafstelling, ter controle op de juiste werking.
- 2- Verloop (ontregeld raken) van de gas-lucht verhouding.
- 3- Verstopt raken van de rookgasafvoer
- 4- Defect raken van de ventilator, resp. verstopt raken van de verbrandingslucht toevoer.

Nefit Ecomline Excellent 22 HR

Normale opstart:

fabrieksnieuwe ketel: Opstarten, bedrijf in vollast en deellast gedurende enkele minuten: De ketel werkt normaal en de CO en CO₂ concentraties in de rookgassen zijn overeenkomstig de fabrieksgegevens.

Defect ventilatormotor tijdens bedrijf:

De 230 Volt voedingsstekker van de ventilator wordt losgetrokken. De ketel blijft +/- 1 minuut doorlopen met explosiegeluiden in de brander. Het CO gehalte in de rookgassen komt ruim boven de 100 ppm. De ketel slaat af waarna een herstart volgt, waarbij de brander opnieuw in bedrijf kan komen, opnieuw voor ongeveer 1 minuut. Uiteindelijk valt de brander in storting. Deze test wordt twee keer herhaalt en geeft twee keer hetzelfde resultaat.

Ontregelde gas-lucht verhouding:

Bij vollast bedrijf en geringe ontregeling (te rijk gas-lucht mengsel) begint het branderbed lokaal rood te gloeien. De temperatuur van de warmtewisselaar buitenkant (meetpunt tussen branderpakking) loopt in enkele minuten op tot boven 100 graden.

Bij grotere ontregeling, te rijk gasmengsel, ontstaan extreem lange vlammen die de warmtewisselaar

buizen omspoelen. Het CO gehalte in de rookgassen blijft bij deze proeven beneden de 400 ppm. Bij een verarming van het gas-luchtmengsel, toestel op laaglast (laagste vermogensinstelling op de branderautomaat), begint de brander oranje-rood op te gloeien. De rookgassen bevatten onder deze omstandigheden tussen de 8.000 ppm en 12.000 ppm CO, met uitschieters tot boven de 2% CO(*zie voetnoot). Het toestel blijft in bedrijf.

Ontregelde gas-lucht verhouding met defecte ventilator:

Met de gas-lucht verhoudings-instelling van de vorige test wordt nu de ventilator uitgeschakeld bij brandende ketel. De ketel slaat direct af en valt na zijn geprogrammeerde herstartpogingen in storing.

Verstopte rookgasafvoer

Bij een geringe vernauwing van de rookgasafvoer start de brander normaal op. Er is geen verhoging van het CO gehalte in de rookgassen waarneembaar. Bij een grotere verstopping van de rookgasafvoer start de brander niet meer op.

Conclusie:

Bij verstopping van de rookgasafvoer gedraagt de ketel zich veilig.

Bij een defect van de ventilator slaat de ketel niet onmiddellijk af. Dit duidt op een gasregeling die af fabriek zodanig is ingesteld dat er gas gedoseerd kan worden zonder luchtsignaal. De fabrikant van de gasklep (SIT) schrijft in de montage-instructie van deze klep dat hiertegen een beveiliging dient te worden aangebracht. Deze beveiliging ontbreekt op de ketel. (In de oorspronkelijke versie van deze ketel was een luchtdrukschakelaar ingebouwd, die dit effect zou hebben voorkomen. Zie Giveg, Gaskeur en CE gids, 1995, uitg. Gastec Apeldoorn)

Bij een verlopen van de gas-lucht verhouding naar de rijke kant blijft de brander op het punt van CO emissie binnen de grenzen, maar het vlambeeld (extreem lange vlammen) kan na langere tijd problemen geven (oververhitting, schade aan warmtewisselaar en/of brander).

Bij een verlopen van de gas-lucht verhouding naar de arme kant voldoet de ketel niet meer aan de eisen (max. 2000 ppm CO). De rookgassen bevatten nu gevaarlijke concentraties CO. Het rood-gloeiende branderbed zal na langere tijd versneld tot schade aan de brander en daarmee mogelijk verwarmingsvlamterugslag en vernielde pakkingen leiden, waardoor er een gevaarlijke situatie kan ontstaan. Bij deze laatste test niet is nagegaan of de ketel met deze afstelling opnieuw kan opstarten. Deze test zou eigenlijk nog moeten worden uitgevoerd. E.e.a. neemt niet weg dat aangetoond is dat de ketel met deze afstelling en de waargenomen verschijnselen langere tijd in bedrijf kan blijven, zonder dat de (vlam)beveiliging of de oververhittings-beveiliging ingrijpt. Op deze punten voldoet de ketel dus niet aan de wettelijke voorschriften.

Intergas kombikompakt HR22

Normale start

fabrieksnieuwe ketel: Opstarten, bedrijf in vollast en deellast gedurende enkele minuten: De ketel werkt normaal en de CO en CO₂ concentraties in de rookgassen zijn overeenkomstig de fabrieksgegevens. Bij uitschakelen echter plotseling een CO uitstoot tot meer dan 2000 ppm. Test meerdere malen herhaald, steeds met hetzelfde resultaat.

(Uitschakelverschijnsel-oorzaak onbekend De aanwezige fabrikant stelt dat dit bij alle ketels van dit type optreedt).

Verstopte rookgasafvoer

Deze testen worden uitgevoerd met de ketel in tapwaterbedrijf bij maximaal tapdebiet. Bij een geringe vernauwing van de rookgas afvoer treedt geen verhoging van het CO gehalte in de rookgassen op. Bij een grotere vernauwing van de rookgasafvoer start de brander direct op en drukt met kracht het water uit de sifon. De brander produceert direct na de start meer dan 2 % (20.000 ppm) CO(*zie voetnoot) in de rookgassen en blijft in bedrijf. De brander maakt een hard brommend geluid. Het branderbed gloeit sterk op. (geel-oranje). Na een kwartier in bedrijf wordt de brander uitgezet.

Simulatie defecte ventilator

De ventilatormotor wordt tijdens bedrijf met de hand stopgezet (tegengehouden). De ketel valt onmiddellijk uit en de geprogrammeerde herstart pogingen volgen. De ketel komt daarbij niet meer in bedrijf en de branderautomaat valt aan het einde van de laatste poging in storing.

Ontregelde gas-lucht verhouding:

Brander blijft in bedrijf met verhoogd CO, maar bereikt niet de grens van 2000 ppm. Meting alleen gedaan bij vollast in tapwaterbedrijf. De tapwatertemperatuur blijft bij deze proef ruim beneden de 50 graden.

Test simulatie defecte gas-regelklep.

Hiertoe wordt de stuurleiding losgenomen en getracht wordt door aan de stuurleiding te zuigen de gasregelklep (zuigzijdig geregeld) te openen. Bij deze test start de ketel niet op en valt na de geprogrammeerde herstartpogingen in storing.

Conclusie:

De ketel wordt bij verstopte rookgasafvoer ronduit gevaarlijk. Bij 2% CO(*zie voetnoot) in de rookgassen zijn deze rookgassen in hoge mate giftig. Door de bij deze situatie optredende hoge vuurhaarddruk wordt de sifon leeggedrukt en dringen de giftige rookgassen de woning binnen. De vlamterugslag (brommen, opgloeiende brander) kan na enige tijd tot het vernielen van de brander en evt. tot brand in de ketel leiden. De ketel voldoet hiermee niet aan de eisen (Kon. Besluit Gastoestellen-Warenwet). Omdat de ketel normaal in bedrijf kan blijven onder de testcondities en daarbij niet meer in staat is het tapwater op te warmen tot 60 graden, ontstaat bij langdurig aanhouden van deze conditie een verhoogd risico op legionella.

AWB Thermomaster 2, 28-01 W

Normale opstart:

fabrieksnieuwe ketel: Opstarten, bedrijf in vollast en deellast gedurende enkele minuten: De ketel werkt normaal en de CO en CO₂ concentraties in de rookgassen zijn overeenkomstig de fabrieksgegevens.

Verstopte rookgasafvoer

De ketel blijft in bedrijf, de CO concentratie van de rookgassen blijven op een laag niveau, max. Gemeten 20 ppm. De ketel heeft wel een ingebouwde luchtdrukschakelaar die het drukverschil meet tussen ventilator zuigzijdig en de omgevingsdruk in de ketel. Hij is opgenomen in het startvoorwaarden circuit. De luchtdrukschakelaar reageerde echter niet op de verstopping van de rookgasafvoer. De stalen buisbrander licht rood gloeiend op.

Ontregelde gas-lucht verhouding:

Geringe ontregeling (verrijking) van de gas-lucht verhouding, ketel in laaglast: De brander produceert onmiddellijk meer dan 2% CO* in de rookgassen, dreunt voortdurend, waarbij gas naar buiten wordt gestuwd in de omkasting. De gasconcentratie in de omkasting blijkt bij nameting met een explosiemeter een explosief niveau te bereiken. (Deze meting vindt plaats met een MSA explosieveiligheds meter, bij verwijderd frontpaneel van de ketel). De temp. van de buitenkant warmtewisselaar loopt tijdens deze test op tot 220 graden.

Bij hooglast onder de zelfde condities staat de brander roodgloeiend. De rookgassen bevatten minder dan 400 ppm CO.

Gedeeltelijk blokkeren verbrandingsluchttoevoer

De luchtaanzuigopening van de brander bevat 10 gaten van gelijke diameter. Hiervan worden er eerst 4 m.b.v. plakband afgeplakt. De gas-lucht verhouding is voor aanvang van de test teruggebracht naar fabrieksinstelling.

De brander start op in normaal bedrijf. De rookgassen bevatten vanaf de branderstart meer dan 5000 ppm CO, hetgeen binnen 2 minuten oploopt naar meer dan 2% CO(*zie voetnoot). De metalen branderbuis licht rood-oranje gloeiend op. De brander blijft onder deze omstandigheden ruim twee uur achtereen in bedrijf.

De test wordt herhaald met de ketel in vollast. Het CO percentage in de rookgassen loopt onmiddellijk na de branderstart naar meer dan 2% CO (*zie voetnoot).

De test wordt nog eens herhaald, nu met 2 van de 10 lucht-inlaatopeningen afgeplakt. De brander wordt in laaglast opgestart en gedurende de test enige tijd in laaglast gehouden. Het CO gehalte in de rookgassen loopt binnen enige minuten op naar meer dan 2% CO(*zie voetnoot), de brander staat wit-oranje te gloeien. De brander schakelt zelf na ongeveer 15 minuten over op modulerend bedrijf. De ketel blijft doorlopen met meer dan 2% CO* in de rookgassen en een wit-oranje opgloeiende branderbuis. Na ongeveer 2 uur in deze toestand gebrand te hebben wordt de ketel uitgezet.

Conclusie:

De ketel voldoet bij slechts een geringe verandering van het gas-lucht mengsel (verloop gas-luchtregeling, blokkeren luchttoevoer) niet meer aan de wettelijke eisen en wordt in hoge mate gevaarlijk. De rookgassen zijn onder deze omstandigheden uiterst giftig, een deel van het gas-lucht mengsel wordt via de luchtinlaat de omkasting van de ketel ingeblazen (explosiegevaar). Het rood opglowen van de brander kan na langere tijd schade aan de branderbuis veroorzaken. In hoeverre door dit laatste verschijnsel een gevaar op vlamterugslag zal ontstaan is niet zonder een duurtest vast te stellen.

Vaillant Solide HR 22

De ketel blijkt bij alle proeven (verstopte rookgasafvoer, onregelde gas-lucht verhouding) een veilig gedrag te vertonen. Hij schakelt zichzelf uit ruim voordat er een gevaarlijke situatie kan ontstaan. De proef met blokkeren van de luchttoevoer, resp. defect raken van de ventilator zijn niet uitgevoerd. Bij alle proeven bleef het CO gehalte in de rookgassen onder de 100 ppm.

Conclusie

De vlambewaking van deze ketel is in staat de brander uit te schakelen ruim voordat er een onacceptabele situatie kan ontstaan. De ketel blijft daarmee steeds veilig en v.w.b. de uitgevoerde testen voldoet deze ketel aan de wettelijke voorschriften.

Algemene conclusie

Van de 4 ketels is alleen de Vaillant Solide HR22 zo veilig als de wet voorschrijft. Deze schakelt zichzelf bij verstoring van de vlam steeds tijdig uit. Dat doen de andere 3 hier geteste ketels juist niet, waardoor al snel een gevaarlijke situatie kan ontstaan op het moment dat er zo'n verstoring optreedt.

* voetnoot

Deze CO metingen zijn verricht met een geijkte Testo 325XL. De max. meetwaarde voor CO ligt bij dit apparaat op 40.000 ppm (4%). Bij hogere CO concentraties dan 4% gaat de meter in overload. De exacte concentratie CO is hier dus niet meer bekend, maar ligt in ieder geval boven de overload waarde van de meter. Omdat bij hoge CO concentraties (>2%) de meter bij veranderingen van die concentratie langzamer reageert, wordt in dit rapport steeds een max. waarde van 2% vermeld wanneer tijdens de meting de overload werd bereikt.

Referenties:

1 Gastoestellenrichtlijn 90/396/EEG

2 NEN EN 483, NEN EN 297

3 Entwicklungstendenzen bei der Gas-verbrennungstechnik, Dipl. Ing. (FH) F. Sprenger, Bsc, Technische Public relations, Buderus Heiztechnik GmbH, Wetzlar, Duitsland.

4 R09 Regelgeving. Inspectie en onderhoud van stookinstallaties, Informatiecentrum Milieuvergunningen, Den Haag, 2000.

Ing. F. Mutter
J.F.H. Nelemans
drs. A.E.R. Glaser

Geachte mevrouw, mijnheer,

Groessen, datum postmerk.

Hierbij treft u het door u aangevraagde rapport CV ketels testen aan. Zoals op de website (www.arconell.nl/gevaarlijkecvketels) is aangegeven, is het rapport niet bedoeld voor commerciële doeleinden. Verdere verspreiding of publicatie is slechts toegestaan na uitdrukkelijke schriftelijke toestemming van de auteurs.

Dit rapport is ontstaan nadat de auteurs benaderd werden door 625TV bv in Almere, een tv productiebedrijf, met vragen betreffende mogelijke onveilige cv ketels. Dit resulteerde in het verzoek aan de auteurs om aan de hand van testen op nieuwe cv ketels na te gaan in hoeverre de op de Nederlandse markt aangeboden CV ketels veilig waren en aan de wettelijke eisen voldeden. De testen zijn in april en mei 2003 uitgevoerd bij Ricas bv in Ede, waarbij de benodigde geijkte meetinstrumenten ter beschikking werden gesteld door Testo bv in Almere. Alle testen zijn door 625TV op video vastgelegd.

De auteurs:

Ing. F. Mutter is 30 jaar in dienst geweest van het keuringsinstituut Gastec N.V. in Apeldoorn, waarvan vele jaren als directeur. Hij was tevens bestuurslid van de Stichting Gaskeur.

J. F. H. Nelemans is vele jaren lang in dienst geweest van het Rotterdamse G.E.B., later Eneco, als hoofdinspecteur gasveiligheid.

Drs. A. E. R. Glaser heeft 15 jaar lang leiding gegeven aan diverse Europese normcommissies op het gebied van gasveiligheid. Hij was tevens 8 jaar lang voorzitter van het Europese verband van fabrikanten van regel- en beveiligingsapparatuur voor de verwarmingsbranche, Afecor.

De auteurs maken zich in toenemende mate zorgen over de veiligheid van het gebruik van gas in Nederland, het gebrek aan controle op het naleven van de bestaande wetgeving op dit gebied en het toenemende aantal gas-gerelateerde ongelukken met vaak zeer ernstige consequenties.

Mocht u naar aanleiding van dit rapport vragen of opmerkingen hebben, dan kunt u zich wenden tot ondergetekende.

Met vriendelijke groeten,

Drs. A. E. R. Glaser
Helhoek 28b
6923 PE Groessen
Tel.: 0316-540520
Fax : 0316-540450
e-mail: st.gasveiligheid@tiscali.nl