



Ministerie van Binnenlandse Zaken en  
Koninkrijksrelaties

# Handreiking Vervanging open-verbrandingstoestellen

voor corporaties en andere professionele verhuurders



# Handreiking **Vervanging open-verbrandingstoestellen**

voor corporaties en andere professionele verhuurders

# Inhoud

1.	Inleiding	4
2.	Open-verbrandingstoestellen en gezondheidsrisico's	6
3.	Wettelijk kader en verantwoordelijkheden	11
4.	Beleidsontwikkeling en stappenplan	13
5.	Alternatieven bij vervangen open-verbrandingstoestellen	24
	Bijlage 1. Risicovolle situaties	27
	Bijlage 2. Wettelijk kader	29
	Bijlage 3. Technische beschrijving alternatieven	33

# 1. Inleiding

Open-verbrandingstoestellen, zoals keukengeisers, gashaarden en oude CV-ketels veroorzaken een verhoogd gezondheidsrisico. Dergelijke toestellen (zie voor een definitie ook blz 5) onttrekken voor de verbranding lucht aan de ruimte waarin ze geplaatst zijn. Vooral in woningen die kierdicht zijn door bijvoorbeeld de vervanging van, kozijnen en of isoleren, waardoor de luchttoevoer en rookgasafvoer onvoldoende is en de ventilatie gebrekkig, kan dat gevaarlijke situaties opleveren. Schadelijke verbrandingsgassen – vooral koolmonoxide – kunnen dan in de woning terecht komen. Doordat woningen steeds beter worden geïsoleerd en natuurlijke ventilatie afneemt, nemen de gezondheidsrisico's in woningen met deze toestellen toe. De aanwezigheid van afzuigkappen en mechanische ventilatie in combinatie met (rookgas) afvoergebonden open-verbrandingstoestellen vergroot het risico.

Koolmonoxide (CO) veroorzaakt hoofdpijn en duizeligheid. Hoge concentraties kunnen zelfs leiden tot verstikkingsdood ('kolendampvergiftiging'); hieraan overlijden jaarlijks circa 10 mensen. Open-verbrandingstoestellen zijn om gezondheidsredenen eigenlijk niet meer van deze tijd. Vervanging van dergelijke toestellen door gesloten of elektrische toestellen is vanuit gezondheidsstandpunt van groot belang. Ook de overheid hecht hieraan groot belang (zie kader 'Overheidsbeleid').

## Overheidsbeleid

In de kabinetsbrief van 28 augustus 2013<sup>1</sup> over het Bouwbesluit 2012 wordt als één van de onderwerpen de voortgang van de uitfasering van de open-verbrandingstoestellen behandeld. De minister concludeert daarin dat op basis van onderzoek het vervangen van open-verbrandingstoestellen door veiliger gesloten toestellen in het algemeen voortvarend verloopt.

Bij voortzetting van deze afname zullen er over circa 10 jaar geen open-verbrandingstoestellen meer zijn. Het ministerie van BZK monitort de afname van die toestellen (middels het WoON onderzoek<sup>2</sup>). Er wordt gestreefd naar de uitfasering van alle open-verbrandingstoestellen in 2023.

Eén van de bevindingen van het WoON-onderzoek is de beperkte aanwezigheid van CO-melders bij open-verbrandingstoestellen. De minister vindt dat een slechte zaak. Een CO-melder waarschuwt de bewoner als er gevaar dreigt van koolmonoxidevergiftiging. Een CO-melder in combinatie met periodiek onderhoud van het toestel en juiste ventilatievoorzieningen, beperken het gezondheidsrisico zolang zo'n toestel nog niet vervangen is door een veiliger gesloten toestel.

## Convenanten

Omdat open-verbrandingstoestellen veel vaker voorkomen in huur- dan in koopwoningen (in 11% van de huurwoningen komen in 2012 één of meer geisers voor, terwijl dat bij de koopwoningen 5% is), kunnen corporaties en andere professionele verhuurders een sleutelrol vervullen bij het terugdringen van de door die toestellen veroorzaakte gezondheidsrisico's.

De komende jaren worden, in het kader van het convenant 'Energiebesparing huursector'<sup>3</sup>, veel huurwoningen energetisch verbeterd met extra isolatie, kierdichting en vervanging van bestaande installaties door efficiëntere alternatieven. De extra kierdichting kan het gezondheidsrisico door open-verbrandingstoestellen vergroten, maar indien dit gecombineerd wordt met het vervangen van oude installaties, biedt dat ook de kans om van de open-verbrandingstoestellen af te komen en daarmee de gezondheidsrisico's juist te verminderen. Daarom wordt in het convenant ook aandacht gevraagd voor het ontmoedigen van open-verbrandingstoestellen<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> (Tweede Kamer, vergaderjaar 2012–2013, 32 757, nr. 77)

<sup>2</sup> (WoON staat voor WoonOnderzoek Nederland en de betreffende module Energiezuinigheid hiervan heeft betrekking op een inspectie van 5.000 woningen uit een basisbestand van 40.000 woningen. Het WoON wordt om de vier jaar uitgevoerd.)

<sup>3</sup> <http://www.aedes.nl/content/artikelen/bouwen-en-energie/energie-en-duurzaamheid/energieconvenant--in-2021-naar-energielabel-b.xml>

<sup>4</sup> CONVENANT ENERGIEBESPARING HUURSECTOR 28 juni 2012 (Artikel 3 2. Aedes, Vastgoed Belang en de Woonbond stimuleren dat het treffen van energiebesparende maatregelen zo nodig wordt gecombineerd met maatregelen ter verbetering van de kwaliteit van het binnenmilieu, en waar mogelijk, ook maatregelen ter verbetering van het wooncomfort en veiligheid (politiekeurmerk). Speciale aandacht gaat uit naar het ontmoedigen van het toepassen van afvoerloze geisers en andere open verbrandingstoestellen.

## Doelgroep

Deze handreiking is bestemd voor corporaties en andere professionele woningverhuurders en geeft informatie over het proces van vervangen van open-verbrandingstoestellen, over de technische mogelijkheden die daarvoor beschikbaar zijn en over de financiële consequenties. Deze handreiking beperkt zich tot open gastoestellen voor warm water en voor de verwarming van woningen. Het gaat hierbij in hoofdzaak om oudere woningen met een geiser en een (moeder)gashaard of oude open cv-ketels. 'Sfeerhaarden' die additioneel op de hoofdverwarming worden toegepast, zijn buiten beschouwing gelaten.

Als in de tekst sprake is van 'corporaties', wordt bedoeld 'corporaties en andere professionele woningverhuurders'.

### Definitie open-verbrandingstoestel:

Een open-verbrandingstoestel is een toestel dat voor de verbranding van gas gebruikmaakt van lucht uit de ruimte waarin het toestel staat opgesteld, waarbij de rookgassen of in diezelfde ruimte vrijkomen (afvoerloos toestel) of via een afvoer naar buiten worden afgevoerd (afvoergebonden open toestel). Dit in tegenstelling tot een gesloten-verbrandingstoestel, dat beschikt over een eigen luchttoevoer- en rookgasafvoerkanaal. Voorbeelden van een open-verbrandingstoestel zijn de gasboiler, de oudere CV-ketel, de geiser, de gasoven, de gaskachel. (Bron: RIVM 2008). Deze handreiking beperkt zich tot gastoestellen voor ruimte- en tapwaterverwarming.

## Leeswijzer

Hoofdstuk 2 gaat in op de gezondheidsrisico's bij open-verbrandingstoestellen.

In hoofdstuk 3 wordt het wettelijk kader geschetst. Waaraan moet de woning volgens het Bouwbesluit voldoen en wanneer is het de verantwoordelijkheid van de verhuurder of bewoner om in te grijpen, zonder dat er een wettelijke verplichting bestaat?

Hoofdstuk 4 beschrijft welke beleidsruimte corporaties hebben om de problematiek van open-verbrandingstoestellen aan te pakken. Ook wordt hier een stappenplan beschreven voor een structurele aanpak.

In de bijlagen worden in tekeningen de risicovolle situaties aangegeven, wordt een overzicht gegeven van het wettelijk kader en worden een aantal vervangingsvarianten toegelicht.

## 2. Open-verbrandingstoestellen en gezondheidsrisico's

Er zijn in Nederland nog veel open-verbrandingstoestellen in gebruik: circa 550.000 woningen zijn met geisers uitgevoerd, ruim 278.000 woningen worden lokaal verwarmd met een gashaard aangesloten op een schoorsteen. Daarnaast zijn er nog oudere typen CV-ketels en gasboilers in een open uitvoering. Keukengeisers met een belasting (bovenwaarde) van minder dan 15 kW mogen wettelijk gezien zonder rookgasafvoer worden uitgevoerd.

Bij geisers zonder -, of met gebrekkige rookgasafvoer wordt het binnenmilieu belast met onder meer CO<sub>2</sub> en vocht. Als het toestel niet goed is afgesteld of is vervuild, komt ook koolmonoxide (CO) in de woning vrij.

'Open toestellen met afvoer' voeren in principe de verbrandingsgassen af via een rookkanaal. Maar als de luchttoevoer en/of de rookgasafvoer onvoldoende is, kunnen rookgassen toch in de opstellingsruimte terecht komen. Dat risico neemt toe wanneer bewoners in de keuken een afzuigkap aanbrengen of wanneer een mechanisch ventilatiesysteem wordt aangebracht.

Nu kierdichting en een afzuigkap boven het kooktoestel tegenwoordig eerder regel dan uitzondering is, zijn open-verbrandingstoestellen om gezondheidsredenen eigenlijk niet meer van deze tijd. Vervanging van dergelijke toestellen door gesloten of elektrische toestellen zou daarom hoge prioriteit moeten krijgen.

### Geisers

Geisers komen tweemaal zo vaak voor in huurwoningen als in koopwoningen. Van de huurwoningen in Nederland is ca. 25% in particulier bezit. 18 % van deze woningen heeft nog een geiser. In de sociale huursector is dit 9%.

Van grondgebonden woningen heeft in 2012 nog ca. 5% een geiser, terwijl in gestapelde woningen dit percentage 13% is.

Een toestel zonder afvoer is relatief goedkoop in aanschaf met lage installatiekosten. Omdat het toestel een beperkte hoeveelheid warmtapwater levert (tapdebiet), is het ook energiezuinig en goedkoop in gebruik.

Keukengeisers zijn meestal in de keuken boven het keukenblok gesitueerd. Ze zijn aangesloten op het tappunt boven het aanrecht en leveren vandaar soms ook warm water aan douche en wastafels. In een deel van de woningen is t.b.v. de badkamer ook een badgeiser geïnstalleerd.



Keukengeiser zonder afvoer.  
Foto: Vestia Den Haag Zuid-Oost



Schoorsteenhaard  
Foto: de Haas & Partners

## Gashaarden en conventionele CV-ketels

Lokale verwarming (met open gashaarden) komt nog in 278.00 van de Nederlandse woningen voor. Een keukengeiser dient dan meestal als warmwatervoorziening.

Van de koopwoningen heeft 2% lokale verwarming tegen 7% in huurwoningen. In de sociale huursector is 5% van de woningen uitgevoerd met lokale verwarming, terwijl in de particuliere huursector dit 15% is. Van grondgebondenwoningen heeft ca. 2% lokale verwarming, terwijl in gestapelde woningen dit 8% is. Gestapelde huurwoningen vormen vaak de kernvoorraad van corporaties. De bewoners van deze categorie woningen hebben vaker dan gemiddeld een relatief bescheiden besteedbaar inkomen. Het beheersen van de woonlasten is hier een zwaarwegende factor, ook bij het zoeken naar oplossingen voor het wegnemen van de risico's met open-verbrandingstoestellen.

In de Nederlandse woningvoorraad komen ook nog conventionele CV-ketels en VR-ketels voor die uitgevoerd zijn als open-verbrandingstoestel. Omdat de levensduur van die toestellen beperkt is, nemen door natuurlijk verloop het aantal van die toestellen sterk af en worden ze vaak vervangen door gesloten HR-ketels. Inmiddels heeft 72% van de Nederlandse woningen een HR-ketel. Ca. 2% van de woningen zijn nog voorzien van conventionele ketels en 11% van de ruimteverwarmingstoestellen zijn VR-ketels.

Het aantal open-verbrandingstoestellen neemt steeds meer af, omdat lokaal verwarmde woningen bij mutatie vaak centrale verwarming krijgen (met gesloten combiketels) en omdat oudere typen (open) CV-ketels aan het eind zijn van hun levensduur en worden vervangen door gesloten combiketels.

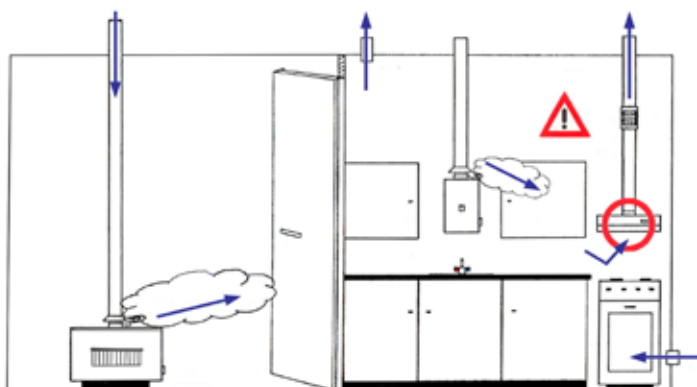
Ook gashaarden en oudere typen (conventionele) CV-ketels (waaronder moederhaarden) zijn open-verbrandingstoestellen, met bijhorend gezondheidsrisico. De rookgassen worden door een rookkanaal via natuurlijke trek afgevoerd en de verbrandingslucht wordt aan e opstellingsruimte onttrokken.

## Kierdichting en ventilatie

De afgelopen jaren zijn woningen steeds kierdichter geworden, vooral uit oogpunt van energiebesparing. Daar waar in het verleden de ventilatie ongecontroleerd en in overmaat plaatsvond, is nu bewuste ventilatie nodig. Dat vereist allerlei voorzieningen. Bij kozijnvervangning en andere ingrepen die eenzijdig gericht waren op energiebesparing, zijn dergelijke ventilatievoorzieningen vaak niet aangebracht. Zijn ze aangebracht, dan komt het nog regelmatig voor dat gebruik van die voorzieningen leidt tot comfortklachten, waardoor ze door de bewoner alsnog niet worden gebruikt of zelfs onklaar worden gemaakt.

Een gebrekkige ventilatie gecombineerd met een geiser zonder afvoer levert een verhoogd gezondheidsrisico op. Met de verbrandingsgassen kan niet alleen koolmonoxide de woning binnenkomen, maar ook veel vocht. Een afvoerloze keukengeiser is bij 'normale' bewoning verantwoordelijk voor 10% van het woonvocht. Bij overbewoning zal dit percentage aanzienlijk hoger liggen. Daarmee neemt het risico op condens- en schimmelvorming en huisstofmijt toe, waardoor ook de kans op luchtwegklachten aanzienlijk groter wordt, met name bij kinderen.

Kierdichte gevels en vloeren in combinatie met een krachtige afvoer van ventilatielucht (afzuigkap) kan ertoe leiden dat rookgassen van open-verbrandingstoestellen die zijn aangesloten op een rookgasafvoer, alsnog de woning worden ingezogen.



Afzuigkap of mechanische ventilatie zorgt voor onderdruk in de woning, waardoor rookgassen worden teruggezogen.

## Rookgasafvoer

Kanalen voor rookgasafvoer moeten voldoen aan bepaalde uitvoeringseisen zoals isolatie, de plaats van uitmonding en de mate van verslepen. Toestellen met rookgasafvoer mogen aangesloten zijn op shuntkanalen. Veel shuntkanalen in de vroeg naoorlogse woningen blijken echter te lekken, waardoor de thermische trek onvoldoende is. De thermische trek kan ook nadelig beïnvloed worden wanneer op een shuntkanaal een afzuigkap of toestel met geforceerde afvoer wordt geplaatst. Daardoor treedt in in het kanaal in plaats van trek, juist overdruk op en worden in de andere woningen de rookgassen terug de woning ingeblazen.



*Afzuigkap of mechanische ventilatie zorgt voor onderdruk in de woning, waardoor rookgassen worden teruggezogen.*

Open-verbrandingstoestellen die zijn aangesloten op een collectief mechanisch afgezogen rookkanaal, moeten automatisch uitgeschakeld worden zodra de mechanische afvoer buiten werking treedt. Daarvoor is een koppeling nodig tussen de rookgasventilator en de toestellen die op het kanaal zijn aangesloten. Bij vervanging van toestellen moet deze koppeling weer aangebracht worden, iets wat in de praktijk wel eens wordt vergeten.

## Beveiligingen

Geisers kunnen voorzien zijn van een zogenaamde atmosfeerbeveiliging. Op de geiser (mantel) staat dan 'denkvlam' of 'atmosfeerbeveiliging'. Deze beveiliging reageert op de concentratie  $\text{CO}_2$  in de luchttoevoer. Is deze te hoog, door onvoldoende ventilatie, dan wordt het toestel uitgeschakeld. In de praktijk wordt een dergelijke beveiliging nog wel eens uitgeschakeld 'omdat de geiser steeds afslaat'! Bij een vervuild toestel zal deze beveiliging niet altijd naar behoren functioneren.

Toestellen met een rookgasafvoer kunnen voorzien zijn van een 'thermische terugslagbeveiliging' (TTB). Deze beveiliging reageert op het uittreden van rookgassen bij de trekonderbreker. Dit kan optreden wanneer het rookgasafvoerkanaal niet goed functioneert (bijvoorbeeld door vervuiling), niet volgens de voorschriften is aangelegd, of door het terugzuigen door mechanische ventilatie. Ondanks deze beveiligingen blijft goede ventilatie en onderhoud noodzakelijk.



## Gezondheidsrisico's uitgelicht

Ongevallen met huishoudelijke gasinstallaties worden door Kiwa Technology<sup>5</sup> geregistreerd, maar er is geen meldingsplicht. Het gaat om gasongevallen zoals koolmonoxide-vergiftiging die leiden tot een ziekenhuisopname of overlijden. Het aantal situaties waarbij net geen 'koolmonoxide-ongeval' heeft plaats gevonden, b.v. door tijdige signalering, door onderhoudsmonteurs, bewoners, CO-melders, ligt een stuk hoger. Deze laatste situaties zijn te bestempelen als bijna-ongeval. Deze bijna-ongevallen worden niet geregistreerd. Door het ontbreken van de meldingsplicht voor gasinstallatie-ongevallen en bijna-ongevallen betreft de geregistreerde meldingen maar een klein deel van het werkelijke aantal incidenten. Van de gasinstallatie-ongevallen die Kiwa Technology registreerde heeft ruim 90% betrekking op koolmonoxide-vergiftiging. In 2012 bedroeg dit 57 ongevallen, met 229 gewonden en 5 dodelijke slachtoffers.

Diverse bronnen, waaronder het RIVM<sup>6</sup>, gaan ervan uit dat jaarlijks circa 10 personen overlijden aan koolmonoxidevergiftiging. Het aantal licht- en zwaargewonden is een veelvoud daarvan.

Koolmonoxide is een geurloos, kleurloos en niet-irriterend gas. Koolmonoxide gaat een verbinding aan met de hemoglobine in het bloed, die daardoor minder goed in staat is de lichaamscellen van zuurstof te voorzien. De gezondheidsklachten bij lichte vergiftiging zijn slaperigheid, hoofdpijn, draaierigheid, moeite met zien en met concentreren. Bij ernstige vergiftiging kan misselijkheid optreden, overgeven en buiten bewustzijn raken. Bij blootstelling aan hoge concentraties kunnen mensen overlijden. Omdat de symptomen niet specifiek zijn en CO niet zonder meetapparatuur waarneembaar is, zal een slachtoffer niet snel de oorzaak zoeken in het niet goed functioneren van de open-gastoestellen, hetgeen het vaststellen van het aantal incidenten extra bemoeilijkt.

Bij open-verbrandingstoestellen kunnen bij onvolledige verbranding piekconcentraties van koolmonoxide ontstaan die ver uitgaan boven de norm voor buitenlucht (400 ppm). Andere bronnen voor koolmonoxide zijn tabakrook, open haarden en draaiende motoren (bijvoorbeeld in een aan het huis grenzende garage).

In de rookgassen kunnen naast koolmonoxide(CO), andere voor de gezondheid schadelijke stoffen voorkomen, zoals stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>), fijnstof en veel vocht. Vocht is de oorzaak van schimmelvorming en is daarmee indirect schadelijk voor de gezondheid. De normale achtergrondconcentratie stikstofdioxide in de buitenlucht bedraagt ongeveer 25 ppm (30 mg/m<sup>3</sup>). Stikstofdioxide kan de weerstand van de ademhalingswegen verhogen en de gevoeligheid voor irriterende gassen vergroten. Een afvoerloze geiser of gasfornuis kan de concentratie in de woning makkelijk doen stijgen tot ruim boven het tienvoudige. Wanneer de gasvlammen gedoofd zijn, dalen de concentraties snel.

Binnenmilieuprobleem	Gezondheidsrisico
Koolmonoxide	Hoofdpijn Duizeligheid Hersenbeschadiging Overlijden
Schimmel	Astma
Huisstofmijten	Astma en eczeem
Stikstofdioxide	Benauwdheid

Bron: Platform Binnenmilieu 2004

## Huurconsequenties van toestelvervang (split incentive)

Indien een woning inclusief verbrandingstoestel wordt verhuurd, is het vanuit gezondheid- en veiligheidsoverwegingen vervangen van open toestellen door gesloten toestellen in principe voor rekening van de verhuurder.

Sinds 1 juli 2011 telt het energielabel voor woningen mee voor het bepalen van de huurprijs. Het plaatsen van bijvoorbeeld een HR combiketel met radiatoren in plaats van lokale verwarming met keukengeiser kan leiden tot één of twee labelstappen. Voor een grondgebonden woning kan dat tot wel 18 punten opleveren met bijbehorende hogere huur. De huurder moet wel instemmen met het vervangingsplan en de huurconsequenties.

<sup>5</sup> Rapport Gasinstallatieongevallen 2012, 5 april 2013

<sup>6</sup> Chronische blootstelling aan koolmonoxide, 2008

Betreft het een vervanging die alleen complexgewijs uitgevoerd kan worden, dan dienen minimaal 70% van de huurders met het plan en de huurconsequenties in te stemmen.

Wanneer de verhuurder in een situatie met lokale verwarming een CV-installatie met combiketel wil plaatsen, maar de huurder gaat niet akkoord met de bijbehorende huurverhoging, dan is te overwegen om de combiketel wél te plaatsen, maar deze alleen tapwaterzijdig aan te sluiten en pas bij mutatie (nieuwe huurder) radiatoren aan te leggen.

Indien het open toestel geen eigendom is van de verhuurder, maar van de huurder of een toestelverhuurbedrijf, dan kunnen verschillende partijen het initiatief tot toestelvervanging nemen: de huurder, eventueel de toestelverhuurder, en de woningverhuurder. De huurder zal daarvoor contact op moeten nemen met de toestelverhuurder en/of de woningverhuurder. Deze kunnen de huurder een voorstel voor vervanging doen en daarbij de financiële consequenties aangeven. Wil de toestelverhuurder een toestel vervangen door een ander/duurder toestel, dan heeft hij daarvoor toestemming van de huurder nodig. Neemt de woningverhuurder het initiatief tot vervangen en is het huidige toestel niet haar eigendom, dan zal dit toestel verwijderd moeten worden en het huurcontract beëindigd. Daarvoor kunnen kosten in rekening gebracht worden. Wil de woningverhuurder de gezondheidsrisico's verminderen, zonder direct het toestel te vervangen, dan kan het overnemen van het bestaande toestel aantrekkelijk zijn, om daarmee de handelingsruimte te creëren om de situatie door onderhoud en controle veiliger te maken.

Door de afstemming die nodig is tussen de verschillende partijen is het zaak dat woningverhuurder, toestelverhuurder en bewonersvertegenwoordigers in een vroeg stadium overleggen over de noodzaak van de vervanging, over mogelijke varianten en over uitvoeringstechnische- en financiële consequenties.

## 3. Wettelijk kader en verantwoordelijkheden

### Eigendomsverhoudingen en verantwoordelijkheden

In het verleden werden huurwoningen opgeleverd zonder warmtapwatervoorziening en zonder verwarmingsinstallatie. Pas bij de grootschalige introductie van centrale verwarming werd het verwarmingssysteem onderdeel van de woninguitrusting. Nadat de warmwatervoorziening in dit systeem werd geïntegreerd middels de combiketel, werd ook de warmwatervoorziening onderdeel van de woninguitrusting.

Dit betekent dat geisers in huurwoningen vaak eigendom zijn van de bewoner, of gehuurd worden van een toestelverhuurder. Voor de privatisering van de energiebedrijven, verhuurde die bedrijven ook installatie-onderdelen zoals geisers en boilers. Tegenwoordig zijn de verhuurafdelingen afgesplitst tot zelfstandige verhuur- en servicebedrijven. Gashaarden zijn meestal nog eigendom van de bewoner.

De eigenaar van een toestel is zelf verantwoordelijk voor onderhoud en keuring. Dit wil niet zeggen dat bij huurwoningen waarvan de toestellen niet in eigendom zijn van de corporatie, corporaties geen verantwoordelijkheid dragen wat betreft veiligheids- en gezondheidsrisico's in relatie tot die toestellen. Zeker de eisen betreffende de opstellingsruimte vallen onder de verantwoordelijkheid van de woningverhuurder. Waar geen regels zijn gesteld, fungeert de zorgplichtbepaling zoals genoemd in artikel 1a van de Woningwet als vangnet. Volgens die bepaling dient de verhuurder ervoor zorg te dragen dat geen gevaar voor de gezondheid of veiligheid ontstaat, dan wel dat een gevaarlijke situatie niet voortduurt. In het geval van een ernstig incident kan sprake zijn van schending van de zorgplicht. Zeker wanneer de woningverhuurder op de hoogte is van de gezondheidsrisico's, wordt een ongeluk naar verwachting eerder toegeschreven aan het verzui- men van de zorgplicht en is de kans op aansprakelijkheidsstelling groter. Een gewaarschuwd mens telt immers voor twee.

Huurtoestellen worden als het goed is jaarlijks onderhouden en gecontroleerd. Enkele toestelverhuurders combineren dit periodiek onderhoud met een risico-analyse en – bij handhaving van het toestel – met het monteren van een CO-melder. Bij zo'n risico-analyse wordt niet alleen naar het toestel gekeken, maar ook naar de opstellingsruimte, de luchttoevoer en de rookgasafvoer. Bij een geconstateerd hoog risico wordt vervanging van het toestel aangeboden, of wordt zelfs het toestel afgesloten.



CO meting en jaarlijks onderhoud keukengeiser  
Foto's: de Haas & Partners



CO-melder

Bewoners die een gastoestel in eigendom hebben, kunnen een onderhoudscontract voor hun toestel(len) afsluiten. Dit is echter niet verplicht. De fabrikanten van gastoestellen zijn vanuit productwetgeving (CE markering) verplicht in onderhoudsvoorschriften aan te geven welke controles dienen te worden uitgevoerd en welk onderhoud met welke regelmaat dient plaats te vinden voor de veilige, energiezu- nige en duurzame werking van het toestel. Het spreekt vanzelf dat het onderhoud moet worden uitgevoerd door een deskundige partij. Erkende of gecertificeerde onderhoudsbedrijven zijn te vinden via de website van [www.kvinl.nl](http://www.kvinl.nl) of [www.sterkin.nl](http://www.sterkin.nl).

## Wettelijk kader

Een wettelijk kader voor het beheersen van de risico's van open-verbrandingstoestellen is te vinden in de Warenwet, het Bouwbesluit 2012 (met verwijzingen naar NEN-bladen), de Woningwet, de Huurwetgeving en de Wet publieke gezondheid. In bijlage 2 staat een beknopte beschrijving. Het gaat hierbij om:

- de Warenwet; die eisen mogelijk maakt aan de informatie die bij het toestel geleverd wordt, om de gebruiker te attenderen op gezondheidsrisico's (dit is alleen van toepassing op nieuwe toestellen);
- het Bouwbesluit 2012. In het Bouwbesluit 2012 staan:
  - voorschriften voor de opstellingsruimte, de luchttoevoer en de rookgasafvoer, en verwijst hierbij naar NEN-normen;
  - voorschriften voor het brandveilig gebruik van verbrandingstoestellen;
  - rendementseisen bij geheel of gedeeltelijk vernieuwen of veranderen of het vergroten van een technisch bouwsysteem (zoals het verwarmingssysteem en de warmwatervoorziening).
- De Woningwet, waaronder het Bouwbesluit 2012 valt, bevat verder een algemeen zorgplichtartikel voor aspecten die niet geregeld zijn in het Bouwbesluit;
- de Huurwet, waarin regels over de onderhoudsplicht van het verhuurde;
- de Wet publieke gezondheid (Wpg), waarin de verantwoordelijkheden van gemeenten zijn beschreven met betrekking tot gezondheid en preventie.

Voor verhuurders van woningen zijn het Bouwbesluit 2012, de algemene zorgplicht uit de Woningwet en de Huurwet (over onderhoudsplicht) het meest relevant.

## 4. Beleidsontwikkeling en stappenplan

Een woningverhuurder kan in principe kiezen uit drie hoofdstrategieën wat betreft open-verbrandingstoestellen. Daarbij zijn de eigendomsverhoudingen van essentieel belang.

In grote lijnen:

1. versneld vervangen
2. vervanging uitstellen en koppelen aan natuurlijke ingreepmomenten
3. niet actief inzetten op vervangen, met name indien de toestellen niet in eigendom zijn.

De laatstgenoemde strategie (niet actief inzetten op vervangen) gaat ervan uit dat het toestel niet behoort tot het verhuurde en dat de woningverhuurder dan niet aansprakelijk zou zijn bij incidenten veroorzaakt door open-verbrandingstoestellen. Dat kan echter betwijfeld worden. Bij CO-incidenten zijn er vaak ook gebreken aan de toevoer van verbrandingslucht en afvoer van rookgassen. Deze gebreken zijn in de meeste situaties verwijtbaar aan de woningcorporatie. De verhuurder heeft weliswaar geen onderhoudsplicht aan de open-verbrandingstoestellen, maar diverse corporaties hebben ondervonden dat zij bij calamiteiten wel worden aangesproken op hun zorgplicht. Verwacht mag worden dat bij ernstige incidenten/ongelukken, de rechter de woningverhuurder wel degelijk aansprakelijk stelt, omdat de verhuurder als professionele organisatie de problematiek moet herkennen en ook als enige in staat geacht wordt daarop professioneel in te grijpen.

Aan te bevelen is daarom in alle situaties minimaal een risico-inventarisatie uit te voeren, waardoor er inzicht is in de aanwezigheid van open-verbrandingstoestellen, welk systeem luchttoevoer en rookgas afvoer er zijn toegepast en of deze systemen individueel of collectief zijn. Zorg dat bewoners goed zijn geïnformeerd over veilig gebruik en onderhoud van de toegepaste systemen en neem indien nodig maatregelen om er voor te zorgen dat de bouwkundige randvoorwaarden en de ventilatie/ luchttoevoer en rookgasafvoer in orde zijn. Grotendeels zijn deze gegevens beschikbaar in de vorm van de database SHAERE (hier in staan de EPBD gegevens van 2 miljoen huurwoningen). Deze gegevens zijn afkomstig uit de opname van de EPBD. Deze kunnen gebruikt worden bij het nagaan hoeveel en welke open-verbrandingstoestellen waar staan. Om te controleren of de corporaties eigenaar van de open-verbrandingstoestellen zijn, kan gekeken worden in de database van het woningwaarderingstelsel (WWS).

Na inventarisatie en het opstellen van een risicoprofiel zijn de volgende stappen te onderscheiden.

Toestel niet in eigendom woningverhuurder	Hoge prioriteit / versneld vervangen
	Risico-inventarisatie
	Prioriteiten vaststellen wb. meest risicovolle situaties
	Voorlichting over veilig gebruik en onderhoud + plaatsen CO-melder
	Overnemen toestel en versneld vervangen; meest risicovolle situaties eerst

Toestel in eigendom woningverhuurder	Hoge prioriteit / versneld vervangen
	Risico-inventarisatie
	Prioriteiten vaststellen wb. meest risicovolle situaties
	Voorlichting over veilig gebruik en onderhoud + plaatsen CO-melder in afwachting van vervanging
	Toestellen versneld vervangen; meest risicovolle situaties eerst

Toestel niet in eigendom woningverhuurder	Vervangen koppelen aan natuurlijke ingrepen
	Risico-inventarisatie
	Prioriteiten vaststellen meest risicovolle situaties
	Voorlichting over veilig gebruik en onderhoud
	Op orde brengen bouwkundige randvoorwaarden, luchttoevoer en rookgas afvoer + plaatsen CO-melder
	Inplannen vervangen gekoppeld aan natuurlijke momenten (mutatie/ periodieke vervanging/ renovatie)
	Overnemen en vervangen van het toestel

Toestel in eigendom woningverhuurder	Vervangen koppelen aan natuurlijke ingrepen
	Risico-inventarisatie
	Prioriteiten vaststellen meest risicovolle situaties
	Voorlichting over veilig gebruik en onderhoud
	Op orde brengen bouwkundige randvoorwaarden, lucht toevoer en rookgas afvoer + plaatsen CO-melder
	Jaarlijks controle en onderhoud organiseren
	Inplannen vervangen gekoppeld aan natuurlijke momenten (mutatie/ periodieke vervanging/ energiebesparingsplan/ renovatie)

Toestel niet in eigendom woningverhuurder	Geen actieve vervanging
	Risico-inventarisatie
	Voorlichting over veilig gebruik en onderhoud
	Op orde brengen bouwkundige randvoorwaarden, lucht toevoer en rookgas afvoer + plaatsen CO-melder

Corporaties die het risico van koolmonoxide tot een minimum willen terugbrengen, willen de open toestellen zo snel mogelijk uitfasen en in de tussentijd het gebruik van de bestaande toestellen zo veilig mogelijk maken.

Het vervangen uitstellen tot natuurlijke ingreepmomenten, creëert ruimte voor een meer integrale aanpak. Toestelvervanging kan dan ingepast worden in een renovatie- of energiebesparingsplan, waarbij veel integraler naar kwaliteitsverbetering gestreefd kan worden. Uitsstel van vervangen vereist wel aandacht om ervoor te zorgen dat de toestellen tot aan de vervanging veilig gebruikt kunnen worden. Afhankelijk van de omstandigheden en het risiconiveau betekent dit:

- onderhoud uitvoeren;
- zorgen voor een veilige situatie en beperking gezondheidsrisico's, o.a. door CO-melders, beveiligde toestellen en zonodig aanpassen van de bouwkundige omstandigheden;
- aanbieden van een andere installatie, al of niet in combinatie met een energiebesparings- of woningverbeteringsplan.

Essentieel bij dit alles is dat de corporatie op basis van haar zorgplicht de risico's inventariseert, daar beleid op ontwikkelt en dat beleid tot uitvoering brengt. Indien de toestellen niet in eigendom van de woningverhuurder zijn, kan het wenselijk zijn dat de woningverhuurder de toestellen alsnog overneemt, of samen met de toestelverhuurder een verbeterplan ontwikkelt.

In het proces naar vervanging van open-verbrandingstoestellen door verhuurders zijn 8 stappen te onderkennen :

1. Werk aan bewustwording; maak de eigen organisatie bewust van gezondheidsrisico's en mogelijkheden daaraan iets te doen.
2. Inventariseer de omvang van het probleem: om hoeveel open-verbrandingstoestellen gaat het en waar bevinden deze zich?
3. Stel het risicoprofiel op.
4. Formuleer beleid en neem dit op in strategisch voorraadbeleid.
5. Communiceer met bewoners en indien relevant, stem af met het toestelverhuurbedrijf.
6. Stel verbeter-/saneringsplannen op.
7. Voer uit volgens plan.
8. Organiseer periodiek onderhoud en plaats indien relevant CO-melder.

In het stappenplan op de volgende pagina is een en ander uitgewerkt.

## Stappenplan: Vervanging open-verbrandingstoestellen door Corporaties

Initiatiefase		
1	Bewustwording gezondheidsrisico's en beleidsontwikkeling	Informerende van de verantwoordelijke bestuurders van de woningcorporatie: * schets van de situatie (huidige rapport) * toelichting op beleidsvarianten * toelichting op samenwerkingsmogelijkheden en ondersteuningsmogelijkheden
Beleidsvoorbereidingsfase		
2	Inventarisatie aanwezigheid van open-verbrandingstoestellen	* Via SHAERE database * Via bestand WWS * Via bestand geiserverhuurder * Registratie bij bezoek corporatiemedewerker * Registratie bij bezoek EPBD-adviseur
3	Inventarisatie risico's en advies vervolg. Van grof naar fijn. Quick scan. Eerst de op papier risicovolle complexen en complexen waar ingreep wordt voorbereid. Daarna de rest	* Inventarisatie door onderhoudsmonteur toestelverhuurder * Inventarisatie door EPBD-adviseur * Inventarisatie door mutatiemedewerker * Advies voor vervolgtraject (zie beleidsvarianten) (Bijscholen onderhoudsmonteurs en adviseurs)
4	Formuleer beleid	Afstemmen op/ integreren in strategisch voorraadbeleid
Planvoorbereidingsfase		
5	Communicatie met bewoners	Voorlichting als minimum variant, indien technische ingrepen niet, of nog niet mogelijk zijn  Betrekken bewoners bij planontwikkeling  Informerende over comfort, veiligheid, kosten en energiegebruik
6	Ontwikkelen verbeterplannen	Onderdeel laten zijn van integraal verbeterplan  Ontwikkelen en vergelijken van alternatieven
Uitvoeringsfase		
7	Uitvoering	Aanbesteden van de werkzaamheden en begeleiden van de uitvoering
8	Organiseren van het onderhoud en plaatsen CO-melder	Onderhoud aan toestellen opnemen in het periodiek onderhoud  Indien toestel van de bewoner, dan bewoner attenderen op noodzaak periodiek onderhoud en plaatsing CO-melder  Betredden van een woning benutten om CO-melder te plaatsen

Stappenplan: Open-verbrandingstoestellen

### 1. Werk aan bewustwording

Het agenderen van het onderwerp op managementniveau is een eerste stap. Maar binnen organisaties dient men zich ook op andere niveaus bewust te zijn van de risico's van open toestellen. Bijscholing van functionarissen op relevante posten draagt bij aan bewustwording.

Lokale overheden kunnen het uitfasen van open-verbrandingstoestellen opnemen in de prestatieafspraken met corporaties.



## 2. Inventariseer

Inzicht is nodig in de omvang en aard van het probleem. Informatie over het aantal open-verbrandingstoestellen is vooral van belang om inzicht te krijgen in de omvang van de operatie die met vervangen gemoeid kan zijn en dient inzicht te verschaffen in de context waarbinnen het vervangen plaats zal vinden. Vragen die daarbij spelen zijn:

- Hoeveel open-verbrandingstoestellen komen voor in het woningbezit?
- Welke toesteltypen?
- Welk principe/systeem rookgasafvoer/verbrandingsluchttoevoer is er aanwezig?
- In welke complexen?
- Zijn er individuele of collectieve rookgasafvoeren? (Dit is van belang voor de keuze welke typen verwarmingstoestellen toegepast kunnen worden in de huidige situatie en bij vervanging.)
- Hoe liggen de eigendomsverhoudingen van de open-verbrandingstoestellen?
- Wordt er jaarlijks onderhoud aan de open-verbrandingstoestellen uitgevoerd?
- Hoe is de ventilatie lucht toevoer geregeld?
- Is er een CO-melder aanwezig?

Wanneer de corporatie zelf geen geisers verhuurt, zal ze niet op de hoogte zijn in welke woningen zich toestellen bevinden. Wel zal bekend zijn waar geen geisers of andere open-verbrandingstoestellen te verwachten zijn. Uit te sluiten zijn woningen met een combiketel en woningen met een collectieve ruimteverwarming en warmtapwatervoorziening. Dat zijn gegevens waar een corporatie wel over beschikt. In de overige woningen zouden open-verbrandingstoestellen kunnen voorkomen. Een inventarisatie in die woningen is mogelijk door:

- gebruik te maken van uw eigen EPBD bestanden of de database SHAERE, hier in staan de EPBD gegevens, maar ook welk type verbrandingstoestel aanwezig is. van 2 miljoen huurwoningen;
- de resultaten uit SHAERE te plaatsen naast de WWS bestanden. Hier uit blijkt of de installaties in eigendom zijn van de woningverhuurder);
- opvragen bij toestelverhuurders (zal geen volledig beeld geven);
- via huisbezoek van corporatiemedewerkers;
- door het laten meelopen van vragen met inventarisatie voor het opstellen van het 'energielabel' (EPBD) of bij de opnamen van de NTA 8025 (Periodieke beoordeling van de veiligheid van technische installaties en technische voorzieningen in woningen).

## 3. Stel het risicoprofiel op.

Inventariseren van de risicofactoren is uit te voeren als 'quick scan', door per woningcomplex een checklist in te vullen. Sommige geconstateerde risico's vereisen direct ingrijpen. Andere situaties zijn risicoverhogend, maar daarbij is ingrijpen niet onmiddellijk nodig. Om risico's te kunnen uitsluiten, moeten alle open toestellen vervangen worden. De onderhoudsmonteur kan de risico-inventarisatie uitvoeren, gelijk met het jaarlijkse onderhoud. Om ook de risico's te beoordelen bij toestellen in eigendom van de huurder kunnen er afspraken gemaakt worden met de lokaal werkende onderhoudsmonteurs. Bij een jaarlijks onderhoud zou daarmee binnen een jaar voor alle woningen zo'n inventarisatie zijn uitgevoerd.

Naast deze technische oorzaken van verhoogd risico, kan ook de situatie van de bewoner leiden tot een verhoogd risico. Leeftijd, ziek of herstellend zijn, of het hebben van een geestelijke of fysieke beperking, kunnen de alertheid om te reageren op gevaarlijke situaties doen afnemen. Wanneer bijvoorbeeld iemand niet in staat is om alert te reageren op een signaal van een CO-melder, draagt die CO-melder niet bij aan het verminderen van het gezondheidsrisico. Het betrekken van de situatie van de bewoners dient daarom betrokken te worden in de risico-inventarisatie.

Checklist open-verbrandingstoestellen zonder rookgasafvoer			
	Datum:..... Plaatsnaam:..... Galerij woningen/ Portiek/ rijwoning/ anders:.....	Ingevuld door:..... Straatnaam:.....	Nr.:..... Aantal woonlagen:...
1	<b>Type toestel</b> ja nee	Afvoerloze keukengeiser aanwezig	<b>Bouwjaar</b>
2	<b>Risicofactoren bij afvoerloze keuken-geisen zonder rookgasafvoer</b> <b>extra risico</b> ja ja ja ja ja ja ja ja ja ja ja	Opstellingsruimte open-verbrandingstoestellen < 10 m <sup>3</sup> (< ca. 4 m <sup>2</sup> ) Opstellingsruimte heeft een luchttoevoer van < 120 cm <sup>2</sup> naar buiten Opstellingsruimte heeft een luchttoevoer van < 120 cm <sup>2</sup> rechtstreeks van buiten Geen permanente (afsluitbare) ventilatietoevoer en afvoer is aanwezig Niet minimaal 2 deuren tussen doucheruimte en afvoerloos open-verbrandingstoestel Geen onderhoudssticker aanwezig en/of periode vanaf laatste keuring > 1 jaar Toestel heeft geen atmosferische beveiliging (denkvlam) Afvoerloze geiser geplaatst in opstelruimte met afzuigkap zonder ventilatie wisselklep Kierdichte gevels Luchttoevoer en/of rookgasafvoer vervuild Behoort de bewoner(s) tot een risicogroep die minder alert kan reageren op gevaren	

Risico-checklist open-verbrandingstoestellen zonder rookgasafvoer (afvoerloze geiser)

Checklist open-verbrandingstoestellen met rookgasafvoer			
	Datum:..... Plaatsnaam:..... Galerij woningen/ Portiek/ rijwoning/ anders:.....	Ingevuld door:..... Straatnaam:.....	Nr.:..... Aantal woonlagen:...
1	<b>Type toestel</b> ja nee ja nee  ja nee	Geiser met afvoer aanwezig Schoorsteengebonden haard of CV-moe- derhaard aanwezig Open CV-ketel aanwezig	<b>Bouwjaar</b>
2	<b>Risicofactoren bij open-verbrandings-toestel op rookgasafvoer</b> <b>extra risico</b> ja ja ja ja ja ja ja ja ja ja ja ja ja	Opstellingsruimte open-verbrandingstoestellen < 10 m <sup>3</sup> (< ca. 4 m <sup>2</sup> ) Opstellingsruimte heeft een luchttoevoer van < 120 cm <sup>2</sup> rechtstreeks van buiten Het open-verbrandingstoestel is aangesloten op afvoer van < 120 cm <sup>2</sup> naar buiten Geen permanente (afsluitbare) ventilatietoevoer en -afvoer aanwezig Niet minimaal 2 deuren tussen doucheruimte en open-verbrandingstoestel Geen onderhoudssticker aanwezig en/of periode vanaf laatste keuring > 1 jaar Toestel heeft geen atmosferische beveiliging of thermische terugslagbeveiliging Woning is voorzien van afzuigkap of mechanische ventilatie (geldt niet voor toestel met geforceerde rookgasafvoer) Toestel is aangesloten op een shuntkanaal of gezamenlijke rookgasafvoer Kierdichte gevels Luchttoevoer en/of rookgasafvoer vervuild Uitmonding rookgasafvoer niet in het 'vrije uitmondingsgebied (NPR 3378-61) Behoort de bewoner(s) tot een risicogroep die minder alert kan reageren op gevaren	

Risico-checklist open toestellen aangesloten op rookgasafvoer

Als één van bovengenoemde risicofactoren aanwezig is, wordt aanbevolen om de oorzaak van dit verhoogde risico snel te verhelpen of het open-verbrandingstoestel te vervangen door een niet open toestel.

#### 4. Formuleer beleid

Na de inventarisatie en de risicoanalyse dient het terugdringen van de gezondheidsrisico's beleidsmatig verankerd te worden. Zoals in hoofdstuk 4 staat beschreven, zijn in grote lijnen drie strategieën te volgen. De vanuit oogpunt van veiligheid beste strategie is die waarbij de corporatie haar verantwoordelijkheid neemt en de toestellen zo snel mogelijk vervangt. Daar waar nodig, neemt de corporatie open-verbrandingstoestellen over om op die manier een uitgangspositie te creëren van waaruit de veiligheidssituatie versneld verbeterd kan worden.

Minst vergaand is de strategie waarbij de eigendomsverhoudingen hetzelfde blijven en alleen via voorlichting de bewoners worden gewezen op risico's en verbeteropties. Indien er veranderingen /verbeteringen in de woning worden aangebracht (zoals nieuwe kozijnen) zal het risicoprofiel herzien moeten worden.

De tweede strategie gaat uit van vervangen, maar koppelt dit aan de natuurlijke momenten. Hierbij is geen sprake van een versnelde vervanging, maar wordt de vervanging meegenomen als onderdeel van het strategisch voorraadbeleid. Het verminderen van de gezondheidsrisico's van open-verbrandingstoestellen wordt dan integraal meegenomen in elk type verbeterplan.

Vragen ter voorbereiding van strategisch voorraadbeleid zijn:

- Wat is het toekomstperspectief van het complex? Afhankelijk van het toekomstperspectief kan de problematiek van open-verbrandingstoestellen worden aangepakt. Bij doorexpluiten en renovatie ligt vervangen door CV-combiketel, al of niet aangevuld met een zonneboiler, voor de hand. Bij onzeker toekomstperspectief of zelfs sloop, zal eerder het verbeteren van de veiligheid (atmosferische beveiliging) of vervangen door een elektrisch warmwatertoestel worden overwogen.
- Indien ingrepen staan gepland, welke resultaten/ ambities worden dan nagestreefd en zijn die te combineren met het vervangen van de open-verbrandingstoestellen?
- Kunnen de gezondheidsrisico's in bepaalde complexen aanleiding zijn om geplande verbeterplannen vervroegd uit te voeren?

#### 5. Communiceer met bewoners

Een vervangingsplan van de open-verbrandingstoestellen wordt bij voorkeur samen met bewoners opgesteld. Daarvoor zijn verschillende argumenten aan te voeren:

- Een in overleg met bewoners ontwikkeld plan wordt eerder aanvaard dan een compleet uitgewerkt plan aan bewoners voorleggen.
- Instemming van bewoners is een vereiste. Bij een collectieve ingreep moet meer dan 70% van de bewoners instemmen.<sup>7</sup>
- De bewoner is de 'probleemhouder'. Verbeteringen komen hem/haar ten goede.
- De ingreep dient 'in' de woning uitgevoerd te worden, wat gepaard kan gaan met:
  - verlenen van toegang,
  - hak- en breekwerk (hinder),
  - aanpassen van de keukeninrichting,
  - aanpassen van het tegelwerk,
  - aftimmeren van leidingen,
  - mogelijk aanbrengen van een ander verwarmingssysteem.
- Een ander toestel resulteert in een ander tapcomfort en ander energiegebruik.
- De kosten van het toestel zullen tot uitdrukking komen in de huur- of leasekosten.
- Daarnaast komt het energiegebruik van het toestel bij de woonlasten van de bewoners.

Communicatie met de bewoner dient in alle gevallen gericht te zijn op:

- bewust maken van de problematiek (risicoperceptie);
- duidelijk maken wie welke verantwoordelijkheden draagt;
- perspectief bieden dat verminderen van gezondheidsrisico's mogelijk is;
- duidelijk maken wat de consequenties van verbeteropties zijn, zowel ten aanzien van hinder tijdens uitvoering, als wat betreft veiligheid, comfortverbetering, huur- en energiekosten.

<sup>7</sup> 70% is niet altijd nodig, dit is gebleken door de uitspraak van de rechter in de zaak aangespannen door Woningcorporatie Stadgenoot (januari 2014). Bron, als huurders HR-ketel weigeren: [www.aedes.nl/content/artikelen/bouwen-en-energie/gezondheid-in-woningen/praktijkvoorbeelden/stadgenoot-stapt-naar-rechter-als-huurders-hr-kete.xml](http://www.aedes.nl/content/artikelen/bouwen-en-energie/gezondheid-in-woningen/praktijkvoorbeelden/stadgenoot-stapt-naar-rechter-als-huurders-hr-kete.xml)

## 6. Stel een verbeter-/saneringsplan op

Bij risicovolle situaties heeft een brongerichte aanpak de voorkeur. Uiteindelijk is het streven om alle open toestellen te vervangen door gesloten toestellen. De gekozen oplossingsrichting is echter mede afhankelijk van het risicoprofiel (de urgentie), de toekomstplannen met het betreffende woningcomplex (strategische voorraadbeleid) en de mogelijkheid om vervangen te combineren met een reeds geplande, of naar voren te halen ingreep.

De quick scan (stap 3), zo nodig aangevuld met controle ter plaatse, plus de analyse van de toekomstplannen van een complex (stap 4) bieden een kader bij de selectie van oplossingsrichtingen.

- Is de vervanging van de open-verbrandingstoestellen urgent?
- Is verbetering gericht op de lange termijn of wordt het een noodgreep voor een korte periode?
- Wordt open-verbrandingstoestelvervanging uitgevoerd als saneringsactiviteit (vergelijkbaar met vervangen van loden waterleidingen) of wordt geiservervanging aangeboden in combinatie met andere verbetermaatregelen/renovatie?
- Kan de vervanging per woning plaatsvinden (bijvoorbeeld bij mutatie) of is complexgewijze aanpak noodzakelijk?

Gekozen kan worden uit een reeks technische varianten/toestellen (zie bijlage 3). De keuze wordt beïnvloed door beperkingen samenhangend met het woningtype (wel of niet gestapeld) en de periode (exploitatiescenario) waarvoor de ingreep plaatsvindt.

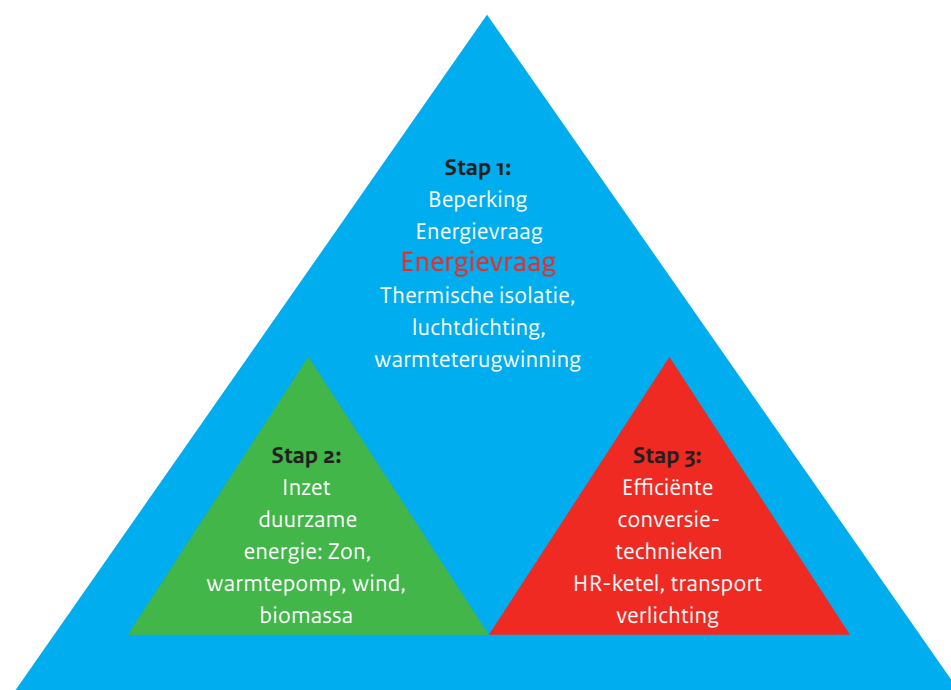
### Integrale aanpak

Bij de planning dient zo veel mogelijk rekening gehouden te worden met andere noodzakelijke werkzaamheden, zoals onderhoud aan of verbetering van de ventilatievoorzieningen of het plaatsen van de ingreep in het kader van een breder energiebesparingsplan. Isoleren en kierdichting combineren met het aanbrengen van goede ventilatievoorzieningen en veilige en efficiënte installaties.

Met behulp van de 'Energiebesparingsverkenner' ([www.energiebesparingsverkenner.nl](http://www.energiebesparingsverkenner.nl)) is snel inzicht te verwerven in mogelijke verbetercombinaties, de kosten daarvan en de opbrengsten. De in deze handreiking genoemde investeringsgegevens zijn afgeleid van dezelfde kostengegevens als die voor de Energiebesparingsverkenner zijn gehanteerd.

Bij een gecombineerde aanpak verdient het de voorkeur daarbij de volgorde van de Trias Energetica aan te houden:

1. Beperk de energievraag, door isolatie, kierdichting en warmteterugwinning, waardoor ook de capaciteit van de installatie kleiner kan.
2. Benut duurzame energie bijvoorbeeld door plaatsing van een zonneboiler.
3. Zet een efficiënte installatie in (hoog rendement).



Trias Energetica

### Aandachtspunten bij installatiekeuze zijn:

- Korte leidinglengte tussen toestel en keukentappunt;
- Doorstroombegrenzers voor water- en energiebesparingen;
- Opstellingsplaats en -constructie zo kiezen dat geen geluidhinder van de installatie wordt ondervonden;
- Bereikbaarheid van het toestel voor onderhoud;
- Hoog rendement van toestel en mogelijkheid om zonneboiler aan te sluiten, om energiegebruik en energiekosten te beperken;
- mogelijkheden om te combineren tot een integrale aanpak van binnenmilieu en energiebesparing.
- De technische staat van de huidige leidingen voor ventilatie- en rookgasafvoer. Zijn er gebreken waardoor rookgassen en koolmonoxide in woningen terecht kunnen komen.

## Aandacht voor woonlasten

Een groot deel van de open-verbrandingstoestellen bevindt zich in het goedkopere segment van de huursector, waar bewoners over het algemeen ook weinig te besteden hebben. Het beheersen van de woonlasten is bij het opstellen van een plan een belangrijke factor.

- Hoe hoger het toestelrendement, hoe lager het energiegebruik en de energiekosten.
- Verwarmen met gas is goedkoper dan elektrisch verwarmen.
- Hoe lager de investeringskosten, des te lager de kosten die eventueel in de huur doorberekend hoeven te worden.
- Hoe hoger het tapcomfort, (uitgedrukt in liters water per minuut van 60° C of CW klasse) des te meer warmwater en ook meer energie er gebruikt wordt.

In onderstaand schema zijn voor een aantal toestellen het energieverbruik en de energiekosten opgesomd.

Warmwater toestel	Gemiddeld energieverbruik per huishouden per jaar	Energiekosten per jaar
Keukengeiser gas	341 m <sup>3</sup> gas	€ 222
Badgeiser gas	452 m <sup>3</sup> gas	€ 294
Warmtepompboiler (elektrisch) 120 liter	665 kWh	€ 153
Combiketel-doorstroom warm tapwater	385 m <sup>3</sup> gas	€ 250
Combiketel-voorraad warm tapwater 100 liter	425 m <sup>3</sup> gas	€ 276
Grote boiler gas, 150 liter	602 m <sup>3</sup> gas	€ 391
Grote boiler elektrisch, 120 liter (nachtstroom)	1861 kWh	€ 428

Gemiddelde energiekosten voor warm tapwater per huishouden per jaar, prijspeil 2013/2014. Bron: [www.milieucentraal.nl](http://www.milieucentraal.nl)

## 7. Voer uit volgens plan

Na de planontwikkelingsfase volgt de uitvoering. Controleer of de uitvoering conform het plan plaatsvindt. Test bij oplevering of de voorziening accuraat functioneert en of de prestaties worden geleverd zoals vooraf zijn afgesproken en voorzie de bewoner van gebruiksinstructies en eventuele onderhoudsinstructies.

## 8. Organiseer periodiek onderhoud en plaats indien nodig CO-melder

Huurtoestellen moeten bij voorkeur jaarlijks door de verhuurder van de toestellen gecontroleerd en onderhouden worden. De kosten voor dit onderhoud zijn verrekend in de huurprijs van het toestel; zowel bij verhuur door een toestelverhuurder, als door de woningverhuurder. Zijn de open-verbrandingstoestellen eigendom van de bewoner, wijs de bewoner er dan op dat periodiek onderhoud noodzakelijk is. Betrek bij de controle ook de opstellingsruimte, de rookgasafvoer en de verbrandingsluchttoevoer, omdat die mede bepalend zijn voor mogelijk gezondheidsrisico (zie risicoanalyse blz 17 en 18). Door de controle uit te voeren als risicoanalyse, wordt duidelijk hoe urgent het aanbrengen is van verbeteringen c.q. vervangen van het toestel. Wanneer er geen afspraken zijn gemaakt met de toestelverhuurders /onderhoudsbedrijven, kan deze opname ook uitgevoerd worden door bijvoorbeeld de technische dienst. Plaats een CO-melder bij toestellen die niet direct vervangen worden. Door CO-melder zal het aantal incidenten niet afnemen, maar wel de gevolgen van die incidenten, omdat men tijdig voor te hoge concentraties koolmonoxide gewaarschuwd wordt.

### Plaatsen van de CO melder

In tegenstelling tot een rookmelder, dient een CO-melder aan de wand te worden gemonteerd op circa 1,50 meter hoogte, met een minimale afstand van 15 cm van het plafond en met een minimale afstand tot het verbrandingstoestel van circa 1,50 meter. Een verkeerde plaatsing van een CO-melder kan leiden tot een vals of te laat alarm.

De werking van een CO-melder wordt maar voor 5 jaar gegarandeerd. Daarna dient hij vervangen te worden.



CO-melder

In bijlage 3 staat een aantal vervangingsvarianten beschreven.

## 5. Alternatieven bij vervangen open-verbrandingstoestellen

Voor het vervangen van open-verbrandingstoestellen is een groot aantal toestelalternatieven mogelijk. Verschillen treden op door:

- Aansluiting op elektriciteit, gas of een bestaand collectief systeem;
- Wel of niet de combinatie warmtapwater en ruimteverwarming;
- Mate van comfort (tapdebiet) dat geleverd wordt;
- Investeringsniveau dat bepaalt of een toestel over een korte of een lange periode afgeschreven dient te worden.

In onderstaande tabel zijn de gangbare vervangingsalternatieven opgesomd. Per alternatief is aangegeven in welk woningtype ze toepasbaar zijn (rijwoning, gestapeld t/m 4 bouwlagen en gestapeld hoger dan 4 bouwlagen) en of het een ingreep vergt die financieel past bij de alternatieven: verhuurstop (exploitatievooruitzicht woning niet langer dan 10 jaar), instandhouden (woning wordt doorgeëxploiteerd zonder extra kwaliteit toe te voegen), renovatie (doorexpluiten met toevoegen extra kwaliteiten). De tweede tabel bevat een kostenindicatie voor de alternatieven.



Toestel vervangingsalternatieven		woningtype			exploitatie-scenario		
		rijwoning	gestapeld < 4 bouwlagen	gestapeld > 4 bouwlagen	verhuur stop	instandhouden	door-exploiteren/renoveren
<b>Vervangen geiser door:</b>							
1	Gesloten geiser met lucht aan- en afvoer op de gevel	●	●	●		●	●
2	Gesloten geiser met aan- en afvoer op CLV-systeem		●	●		●	●
3	Electrische boiler (120 L)	●	●	●	●		
4	Electrische vervangingsboiler (alles in één)	●	●	●	●	●	
5.a.	HR-combiketel zonder radiatoren	●	●	●		●	●
5.b.	HR-combiketel zonder radiatoren op CLV-systeem		●	●		●	●
6	Individuele tapwatervoorziening op collectief verwarmingssysteem		●	●			●
7	Collectief WW net op HR-ketel		●	●			●
8	Collectief WW net op HR-ketel en zonneboiler		●	●			✓
9	Individuele zonneboiler met één van de vorige opties als naverwarming	●					✓
<b>Vervangen lokale verwarming + geiser door:</b>							
10	HR cv ketel + warmtepompboiler op de mechanische ventilatieluchtafvoer + radiatoren	●	●	●			✓
11	Haard in gesloten uitvoering plus een van de vorige geiservervangers	●	●		●	●	
12	HR-combi-ketel + radiatoren	●	●	●		●	●
13	HRE + radiatoren	●	●	●			
14	Combiwarmtepomp (bron: lucht) + radiatoren	●	●	●			
<b>Vervangen geiser en CV-ketel door:</b>							
15	HR-combiketel	●	●	●		●	●
<b>Vervangen CV-combiketel door:</b>							
16	HR-combiketel	●	●	●		●	●

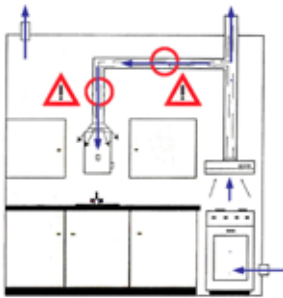
✓ = een duurzame oplossing

Indicatie van vervangingskosten in Euro's inclusief btw				
Vervangingsalternatieven			Enkele woning	Projectmatig
1.	Vervangen geiser door gesloten geiser (bad) op gevel (onder galerij)	Grondgebonden woning	1.270	1.140
		Gestapelde woning	1.270	1.140
2.	Vervangen geiser door gesloten geiser met aan- en afvoer op CRB-systeem (collectief rookgasafvoer buiten)	Grondgebonden woning	nvt	nvt
		Gestapelde woning*	nvt	1.960
3	Vervangen geiser door elektrische boiler (120 L)	Grondgebonden woning	1.630	1.510
		Gestapelde woning	1.510	1.510
4	Vervangen geiser door elektrische vervangingsboiler (bv Inventum Aqua Safe boiler)	Grondgebonden woning	1.500	1.300
		Gestapelde woning	1.500	1.300
5.a.	Vervangen geiser door Combiketel met aan- en afvoer op de gevel (onder galerij) zonder radiatoren	Grondgebonden woning	3.350	3.220
		Gestapelde woning (onder galerij)	3.350	3.220
5.b.	Vervangen geiser door Combiketel met aan- en afvoer op CRB-systeem (collectief rookgasafvoer buiten), zonder radiatoren	Grondgebonden woning	nvt	nvt
		Gestapelde woning* (onder galerij)	nvt	3.880
6.	Vervangen geiser door individueel WW op collectief CV-net	Grondgebonden woning	1.850	1.850
		Gestapelde woning	1.850	1.850
7.	Vervangen geiser door collectief WW-net op HR-ketel	Grondgebonden woning	nvt	nvt
		Gestapelde woning	2.500	2.500
8.	Collectieve zonneboiler opp. 7,11 m <sup>2</sup> (excl. noodzakelijke naverwarming)	Grondgebonden woning	nvt	nvt
		Gestapelde woning*	5.920	5.660
9.	Individuele zonneboiler opp. 2,37 m <sup>2</sup> (excl. noodzakelijke naverwarming)	Grondgebonden woning	2.670	2.550
		Gestapelde woning*	2.870	2.740
10.	Vervangen van lokale verwarming en keukengeiser door HR cv ketel met warmtepompboiler met nieuwe radiatoren (op bestaand ventilatiesysteem)	Grondgebonden woning	14.030	13.700
		Gestapelde woning	14.030	13.700
11.	Vervangen haard door gesloten haard	Grondgebonden woning	model afhankelijk	
		Gestapelde woning		
12.	Vervangen lokale verwarming door HR-combi-ketel + radiatoren (5.a. plus radiatoren)	Grondgebonden woning	10.580	10.430
		Gestapelde woning, met aan- en afvoer op gevel of rookkanaal	8.850	8.700
		Gestapelde woning*, met aan- en afvoer op CRB systeem	nvt	9.480
13.	Vervangen lokale verwarming en keukengeiser door HRE	Grondgebonden woning	16.470	16.430
		Gestapelde woning	16.470	16.430
14.	Van lokale verwarming en keukengeiser door Combiwarmtepomp (Bron: Lucht)	Grondgebonden woning	24.700	23.880
		Gestapelde woning	23.570	22.760
15.	Vervangen open CV-ketel + geiser door HR-combiketel	Grondgebonden woning	3.350	3.220
		Gestapelde woning	3.350	3.220
16.	Vervangen open CV-combiketel door HR-combiketel	Grondgebonden woning	2.370	2.260
		Gestapelde woning	2.340	2.230
* uitgaande van 4 bouwlagen				

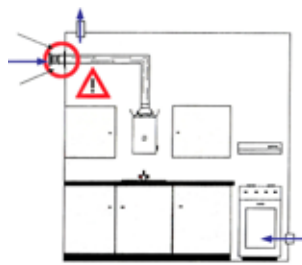
Indicatie van vervangingskosten, deels afgeleid uit de kostendatabase van RvO "Investeringskosten energiebesparende maatregelen bestaande woningbouw 2013"

# Bijlage 1. Risicovolle situaties<sup>8</sup>

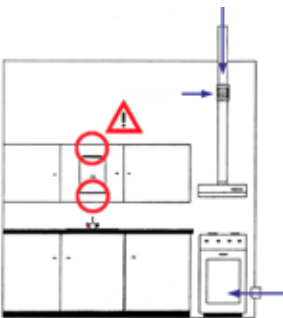
afvoer:



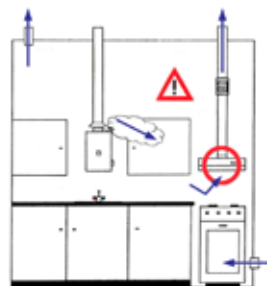
Afzuigkap veroorzaakt terugslag van rookgassen.



Bij wind op de gevel worden rookgassen teruggeblazen.



Geiser in afgesloten keukenkastje wordt onvoldoende belucht en de rookgassen kunnen niet weg. Dit veroorzaakt onvolledige verbranding en er zal koolmonoxide ontstaan.

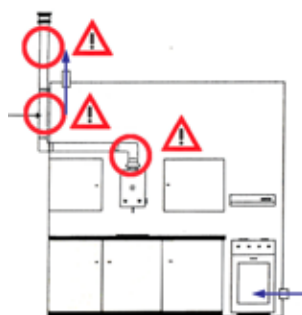


Afzuigkap zorgt voor onderdruk in de keuken, waardoor rookgassen worden teruggezogen.

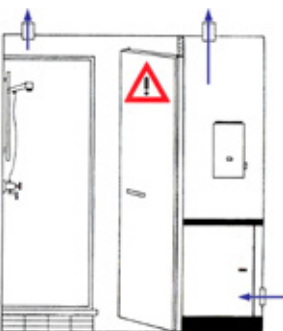


Ventilatieluchttoevoer en afvoer van minimaal 120 cm<sup>2</sup> dient aanwezig te zijn.

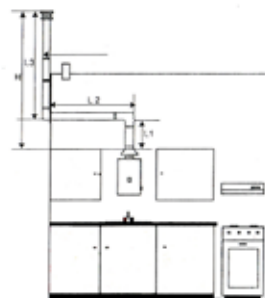
In de afvoerpijp van de afzuigkap geen ventilatiewisselklep, waardoor geen afvoer bij uitgeschakelde afzuigkap.



Om trek in het afvoerkanaal te garanderen, dienen de lengten vertikaal en horizontaal aan eisen te voldoen, dient het kanaal buiten dubbelwandig te zijn en dient de uitmonding t.o.v. dak en belendende gebouwen aan eisen te voldoen.



Een open toestel niet in de bad- of doucheruimte plaatsen.



De afvoerleiding is buiten verhoogd met dubbelwandige pijp.

Vanaf de trekonderbreker eerst minimaal 0,5 m stijghoogte voordat horizontaal versleept mag worden.

L1 + L2 + L3 mag niet langer zijn dan 1,5 H.

Vuistregel: 1 meter horizontaal is 2 meter verticaal.

<sup>8</sup> De gegeven risicovolle situaties met rookgasafvoer hebben betrekking op afvoeren zonder rookgasventilator (geforceerde rookgasafvoer)



Toestel aangesloten op gezamenlijk (Shunt) kanaal. Afzuigkap op shuntkanaal veroorzaakt terugslag van rookgassen in andere woning

Bij gecombineerde afvoersystemen voor ventilatie en rookgassen, bestaat met name in kanalen van verzinkte spiraalbuis het risico op aantasting of zelfs doorroesten van die kanalen, waardoor rookgassen onvoldoende worden afgevoerd.

## Bijlage 2. Wettelijk kader

Open-verbrandingstoestellen in woningen vallen binnen meerdere wettelijke kaders. Deze worden hier op hoofdlijnen beschreven.

### Eisen aan het toestel / Warenwet

Gastoestellen vallen binnen de warenwet onder het 'Besluit Gastoestellen'. Het besluit is in 1992 in werking getreden en bevat eisen op het gebied van veiligheid en het energieverbruik van stooktoestellen en hun toebehoren, zoals beveiligings-, controle- en regelapparatuur. Om aan de eisen van het Besluit Gastoestellen te voldoen, moet voldaan worden aan Europese normen (CE markering). Toestellen die aan deze normen voldoen, mogen in heel Europa worden verkocht. De warenwet biedt de mogelijkheid om aanvullende eisen te stellen met betrekking tot bijvoorbeeld opschriften op de open-verbrandingstoestellen die de gebruiker kunnen attenderen op de gezondheidsrisico's. Toestelfabrikanten zijn volgens het Besluit Gastoestellen verplicht om in hun onderhoudsvoorschriften de omvang en frequentie van het onderhoud te vermelden. De veiligheid voor de gebruiker is alleen gewaarborgd bij het in de praktijk uitvoeren van dit door de fabrikant omschreven onderhoud.

De gastoestellen moeten door de fabrikant zijn voorzien een CE-markering (Europese markering). Verder dienen gastoestellen te zijn voorzien van een opschrift waarop staat vermeld:

1. naam van de fabrikant of zijn identificatietekens,
2. het fabrieksmerk,
3. de toestelcategorie,
4. de laatste 2 cijfers van het jaar waarin de CE-markering is aangebracht.

### Eisen aan opstellingsruimte, ventilatie en rookgasafvoer conform Bouwbesluit 2012

Voor bestaande woningen hebben de voorschriften in het Bouwbesluit 2012 betrekking op de onderwerpen veiligheid, gezondheid en bruikbaarheid. In diverse voorschriften wordt voor de bepaling van de genoemde prestatie verwezen naar van toepassing zijnde NEN-normen en/of kwaliteitsverklaringen. In de Regeling Bouwbesluit 2012 staan alle normen vermeld die rechtstreeks in het Bouwbesluit 2012 zijn aangewezen en van kracht zijn, met jaartal en eventuele wijzigingen of correcties.

Voor het onderwerp van deze publicatie zijn de volgende afdelingen uit het Bouwbesluit 2012 relevant:

- afdeling 2.8 (brandgevaarlijke situatie) verwijzing naar NEN-EN 13501-1;
- afdeling 3.6 (luchtverversing) verwijzing naar NEN 8087 en 1087;
- afdeling 3.8 (toevoer van verbrandingslucht en afvoer van rookgas); verwijzing naar NEN 1087, 8757, 8087 en 2757;
- afdeling 4.7 (opstelplaats stooktoestellen);
- Bij deze bepalingen blijven de opstelplaatsen voor kooktoestellen en warmwatertoestellen met een nominale belasting van minder dan 15 kW (zoals de keukengeiser) buiten beschouwing.
  
- afdeling 6.3 (watervoorziening) verwijzing naar NEN 1006;
- afdeling 6.13 (technische bouwsystemen), zoals warmtapwatersysteem in bestaande gebouwen moeten na verbouw voldoen aan eisen ten behoeve van een optimaal energiegebruik, zoals bedoeld voor de implementatie van de EPDB.

Bij het geheel of gedeeltelijk vernieuwen of veranderen of vergroten van een technisch bouwsysteem mag het systeemrendement niet lager zijn dan is weergegeven in tabel 6.55 uit het Bouwbesluit 2012. U vindt een rekentool voor de bepaling van het systeemrendement op: [www.iss0.nl/werkvelden/energie-milieu/epa/systeemrendement/](http://www.iss0.nl/werkvelden/energie-milieu/epa/systeemrendement/)

Technisch bouwsysteem	Systeemrendement
verwarmingssysteem voor woonfunctie, niet lokaal	0,71
verwarmingssysteem voor overige functies, niet lokaal	0,65
lokaal verwarmingssysteem	0,63
warmtapwatersysteem	0,29
koelsysteem	0,75
ventilatiesysteem met ventilatiecapaciteit > 5000 m <sup>3</sup> /h, uitgedrukt in W/(dm <sup>3</sup> /s)	2,50

Tabel 6.55 uit het Bouwbesluit 2012

- afdeling 7.1 (Voorkomen van brandgevaar en ontwikkeling van brand, nieuwbouw en bestaande bouw) verwijzing naar NEN 3028

### Privaatrechtelijke afspraken

In Nederland wordt gebruikgemaakt van zogenaamde Nederlandse Praktijkrichtlijnen. Deze NPR's geven praktische oplossingen/aanwijzingen voor de uitvoering van de genoemde NEN-normen. De belangrijkste NPR's voor open-verbrandingstoestellen zijn:

- NPR 1088:1999 nl - Ventilatie van woningen en woongebouwen, aanwijzingen voor en voorbeelden van de uitvoering van ventilatievoorzieningen;
- NPR 3378:2013 nl - Praktijkrichtlijn gasinstallaties - Sectie gastoestellen en opstellingsruimten
  - Deel 20: Gasgestookte sfeertoestellen met aansluiting op een rookgasafvoersysteem - Leidraad bij NEN 1078 en NEN 2757
  - Deel 22: Opstelplaatsen van gastoestellen, opstellingsruimten en stookruimten.
  - Deel 42: Verbrandingsluchttoevoer en enkelvoudige rookgasafvoer voor type B en type C toestellen (open en gesloten toestellen) – Keuze van constructies en materialen en dimensionering met tabellen
  - Deel 43: Aansluiten van gastoestellen op de voorziening voor afvoer van rookgas
  - Deel 44: Verbrandingsluchttoevoer en enkelvoudige rookgasafvoer van kunststof voor type C toestellen: keuze van constructies en materialen
  - Deel 60: Uitmondingen; hinderafstand en verdunningsafstand
  - Deel 61: Uitmondingen; goede werking
- NPR 3378-45:2008 nl – Praktijkrichtlijn gasinstallaties – Sectie afvoersystemen – Deel 45: Werken aan de voorziening voor de afvoer van rook van verbrandingstoestellen en het beoordelen van de consequenties van wijzigingen aan de bestaande ventilatie en infiltratie van het gebouw – Leidraad bij NEN 2757 en NEN 8757.

NPR 3378 geeft voorbeelden hoe aan de prestatie-eisen van het Bouwbesluit voldaan kan worden. De basis van deze NPR's wordt gevormd door GAVO-richtlijnen (voorschriften voor aardgasinstallaties GAVO-1987). In de NPR staat bijvoorbeeld dat een open toestel niet mag hangen in een badkamer of een ruimte kleiner dan 10 m<sup>3</sup> en er moeten minimaal twee deuren zitten tussen de geiser en de badkamer. De in de NPR's genoemde richtlijnen zijn dus niet verplicht, maar indien er niet aan wordt voldaan wordt dat in de praktijk wel gezien als 'risico verhogende factor'. Daarom worden ze zowel in de 'Risico checklist', als in bijlage 1 (Risicovolle situaties) genoemd.

Verder zijn er beoordelingsrichtlijnen (BRL). Die bevatten de relevante nationale en internationale normen, praktijkrichtlijnen en overige voorschriften die betrekking hebben op het betreffende product of dienst. Een BRL is primair bedoeld als onderdeel van een certificatie-regeling en geeft aan, aan welke eisen de betreffende medewerkers voldoen. Relevante beoordelingsrichtlijnen ten aanzien van de toepassing van open-verbrandingstoestellen:

- BRL6000-04 – Gasinstallaties en gasverbrandingstoestellen < 130 kW van individuele woningen.
- BRL 6000-16 – specifiek voor onderhoud van gasverbrandingstoestellen <130 kW).

## Huurwetgeving met betrekking tot verbrandingstoestellen (Burgerlijk Wetboek Boek 7 Titel 4)

Bij huurwoningen doen zich twee situaties voor:

- a. verhuur van woonruimte inclusief verbrandingstoestel;
- b. verhuur van woonruimte zonder verbrandingstoestel, waarbij het verbrandingstoestel veelal wordt gehuurd van een gastechnisch bedrijf of eigendom is van de bewoner.

Indien een woning inclusief verbrandingstoestel wordt verhuurd, is de verhuurder verantwoordelijk voor reparaties, controle en vervanging. Het zondig vegen van schoorstenen, afvoer- en ventilatiekanalen voor zover deze voor de huurder bereikbaar zijn, is voor rekening van de huurder.

Ook is de verhuurder verplicht, na melding door de huurder, gebreken te verhelpen tenzij dit onmogelijk is of zulke hoge investeringen vergen, dat die in de gegeven omstandigheden redelijkerwijs niet van de verhuurder zijn te verlangen. In huurovereenkomsten kunnen ten aanzien van gebruik, beheer en onderhoud van open-verbrandingstoestellen de wederzijdse verplichtingen worden opgenomen. Alles wat *niet* wordt gerekend tot kleine herstellingen die tot de verantwoordelijkheid van de huurder behoren, moet tot de verantwoordelijkheid van de verhuurder worden gerekend.

In de situatie dat de huurder zelf een verbrandingstoestel heeft aangeschaft of rechtstreeks van een bedrijf heeft gehuurd, heeft de verhuurder geen onderhoudsverplichting voor dat verbrandingstoestel. De verhuurder heeft namelijk alleen een onderhoudsverplichting voor de verhuurde zaak. De huurder of de verhuurder van het verbrandingstoestel zijn in dat geval onderhoudsplichtig.

## Zorgplicht, toezicht en handhaving / Woningwet

Naast het voldoen aan de eisen van het Bouwbesluit, dient ingevolge artikel 1a van de Woningwet, eenieder die een bouwwerk in eigendom heeft, bouwt, gebruikt, laat gebruiken of sloopt, er zorg voor te dragen dat geen gevaar voor de gezondheid of veiligheid ontstaat, dan wel voortduurt. Deze zorgplicht fungeert als een kapstok voor alle gevallen waarin de Woningwet geen normen zijn gesteld. Deze zorgplicht geldt dus zowel voor woningverhuurders als voor de eigenaarbewoners.

De gemeente is belast met het toezicht en de handhaving en kan op grond van artikel 13 van de Woningwet, om redenen van veiligheid of gezondheid, de woningeigenaar verplichten om aanvullende bouwkundige voorzieningen aan te brengen.

Het toezicht op de naleving van de zorgplicht (artikel 1a Woningwet) en overigens ook de andere voorschriften uit het Bouwbesluit en de gemeentelijke bouwverordening, is gelegd bij het college van Burgemeester en Wethouders. Omdat het in het geval van open-verbrandingstoestellen en koolmonoxide gaat om gezondheids- en/of veiligheidsrisico's is artikel 1a van toepassing en heeft het niet alleen betrekking op het toestel, maar ook op gebruik en onderhoud van die toestellen, de opstelplaats en de voorzieningen voor ventilatie en afvoer van verbrandingsgassen. Naast het toezicht (controles, voorlichting, advisering e.d.) bestaan de handhavingmogelijkheden uit bestuursdwang of het opleggen van een last onder dwangsom.

## Wet publieke gezondheid (Wpg)

Publieke gezondheidszorg wordt in de Wet publieke gezondheid (Wpg) omschreven als de 'gezondheidsbeschermende en gezondheidsbevorderende maatregelen voor de bevolking of specifieke groepen daaruit, waaronder begrepen het voorkomen en het vroegtijdig opsporen van ziekten' (artikel 1).

Op basis van de Wpg zijn de gemeenten verantwoordelijk voor de uitvoering van taken op het gebied van de publieke gezondheidszorg. Daarnaast dienen zij de samenhang en afstemming met de curatieve gezondheidszorg en de geneeskundige hulpverlening bij ongevallen en rampen te bewaken (SGBO, 2008).

Het college van burgemeester en wethouders bevordert de totstandkoming en de continuïteit van en de samenhang binnen de publieke gezondheidszorg en de afstemming ervan met de curatieve gezondheidszorg en de geneeskundige hulpverlening bij ongevallen en rampen (artikel 2.1).

Ter uitvoering van deze verantwoordelijkheid draagt het college van burgemeester en wethouders in ieder geval zorg voor (artikel 2.2):

- a. het verwerven van, op epidemiologische analyse gebaseerd, inzicht in de gezondheidssituatie van de bevolking,
- b. het elke vier jaar, voorafgaand aan de opstelling van de nota gemeentelijke gezondheidsbeleid, bedoeld in artikel 13, tweede lid, op landelijk gelijkvormige wijze verzamelen en analyseren van gegevens over deze gezondheidssituatie,

- c. het bewaken van gezondheidsaspecten in bestuurlijke beslissingen,
- d. het bijdragen aan opzet, uitvoering en afstemming van preventieprogramma's, met inbegrip van programma's voor de gezondheidsbevordering,
- e. het bevorderen van medisch milieukundige zorg,
- f. het bevorderen van technische hygiënezorg,
- g. het bevorderen van psychosociale hulp bij rampen,
- h. het geven van prenatale voorlichting aan aanstaande ouders.

De gemeenten brengen de hieruit voortvloeiende werkzaamheden over het algemeen onder bij de GGD. In het Besluit Publieke Gezondheid is vastgelegd (artikel 2) dat de werkzaamheden van de GGD in ieder geval het volgende omvat:

- a. het signaleren van ongewenste situaties,
- b. het adviseren van de bevolking over risico's, inclusief gezondheidskundig advies over gevaarlijke stoffen, in het bijzonder bij rampen of dreiging van rampen,
- c. het beantwoorden van vragen uit de bevolking en het geven van voorlichting,
- d. het verrichten van onderzoek.



# Bijlage 3. Technische beschrijving alternatieven

## 1 Keukengeiser vervangen door gesloten geiser met afvoer op vlakke gevel of onder galerij

### Exploitatiescenario

Toepasbaar in woningen waarvan de ruimteverwarming geen open toestel is en de woning in de huidige vorm door geëxploiteerd wordt. Is de woning voorzien van een individuele CV-ketel, dan kan het vervroegd vervangen door een HR-combi-ketel worden overwogen. Is de ketel nog niet aan vervanging toe, dan kan de keukengeiser vervangen worden door een gesloten geiser. Deze is voorzien van een verbrandingsluchttoevoer en een rookgasafvoer. In de gestapelde bouw met balkons en galerijen wordt de aan- en afvoer doorgetrokken tot buiten de galerij- of balkonrand.

### Uitvoering

De afmetingen van de gesloten geiser zijn zó, dat deze op dezelfde plaats gemonteerd kan worden als de keukengeiser. Voor de doorvoer van de gecombineerde rookgasafvoer en verbrandingsluchttoevoer is een bouwkundige voorziening nodig. Deze kan bestaan uit het boren van een gat in een gemetselde gevel, of indien de doorvoer door een pui moet, door het aanpassen of vernieuwen van de pui. Aanpassen is bijvoorbeeld mogelijk door een deel dicht te zetten en daarin de doorvoer aan te brengen. Indien de doorvoer leidt tot aanpassing van de gevelindeling en deze aanpassing vergunningsplichtig is, wordt deze beoordeeld door de welstandscommissie. Bij het bepalen van de plaats van de doorvoer moet rekening gehouden worden met de voorschriften wat betreft de afstand tussen de rookgasafvoer en de ventilatie-toevoeropeningen in de gevel, van zowel de eigen woning als die van de burens.



Gesloten geiser met doorvoer onder het balkon. Foto's: Vestia Den Haag Zuid-Oost

### Visuele hinder

Bij een afvoer op de gevel ontstaat naast rook ook een zichtbare condenspluim. Door burens kan dit ervaren worden als visuele hinder. Via het Burgerlijk wetboek (hinder) kunnen die burens bij de rechter bezwaar aantekenen. Er zijn uitspraken bekend waarbij de situatie daardoor moest worden aangepast. Daarom de aanbeveling om indien mogelijk, rookgassen (van HR-toestellen) zoveel mogelijk via het dak af te voeren.

### Tapcomfort

Gesloten geisers worden aangeboden als 'kleine' of 'grote' badgeiser. Het tapdebiet van de kleine badgeiser is het dubbele van die van de keukengeiser, ca. 5 l/min.  $\Delta T = 50^\circ\text{C}$  en die van de grote badgeiser is ca 6.5 l/min.  $\Delta T = 50^\circ\text{C}$ .

### Energiegebruik

Het energiegebruik van de badgeiser is hoger dan die van de keukengeiser, voornamelijk door het hogere tapdebiet. Dit dient onderdeel te zijn van de voorlichting aan bewoners.

Kostenindicatie inclusief btw

Vervangen geiser door gesloten geiser (bad) op gevel (onder galerij)		Enkele woning	Projectmatig
1.	Grondgebonden woning	1.270	1.140
	Gestapelde woning	1.270	1.140

## 2 Keukengeiser vervangen door gesloten geiser met aan en afvoer op CRB-systeem

### Exploitatiescenario

Toepasbaar in woningen waarvan de ruimteverwarming geen open toestel is en de woning in de huidige vorm doorgeëxploiteerd wordt. Is de woning voorzien van een individuele CV-ketel, dan kan het vervroegd vervangen door een HR-combi-ketel worden overwogen. Is de ketel nog niet aan vervanging toe, dan kan de keukengeiser vervangen worden door een gesloten geiser. Deze kan aangesloten worden op een CRB-kanaal.

### Uitvoering

Werkzaamheden als bij gesloten geiser met afvoer op een vlakke gevel, alleen wordt nu de rookgasafvoer aangesloten op een geïsoleerd vertikaal kanaal dat op de gevel is gemonteerd. De rookgassen worden boven het dak uitgeblazen. De verbrandingsluchttoevoer wordt aangesloten op de gevel. Het CRB-systeem staat voor Collectieve Rookgasafvoer Buiten en is een variant op het CLV-systeem. Een CLV systeem (gecombineerd luchttoevoer/verbrandingsgasafvoersysteem) is een concentrisch gebouwd kanaalstelsel waarbij de afvoer van de rookgassen via de binnenbuis geschiedt en de toevoer van de verbrandingslucht via de buitenschil. Bij het vervangen van toestellen zal zo'n systeem buiten aan de gevel gemonteerd worden. Worden daar een HR-toestellen op geplaatst, dan bestaat het risico dat 's winters het condenswater uit de rookgassen bevriest en het systeem daardoor verstopt raakt. Daarom wordt bij een buitenopstelling van het kanaal, bij voorkeur de verbrandingsluchttoevoer en rookgas afvoer gescheiden.

Indien de opstellingsruimte aan een galerij is gesitueerd, kan het CRB-kanaal door de galerijplaat geboord worden. Is de galerij opgelegd op consoles, dan is deze oplossing niet mogelijk.

De overige aspecten zijn gelijk aan die van een gesloten geiser met afvoer onder de galerij.



. Aansluiting gesloten toestel op collectieve rookgasafvoer buiten (CRB). Foto's: Vestia Den Haag Zuid-Oost

### Kostenindicatie inclusief btw

Vervangen geiser door gesloten geiser met aan- en afvoer op CRB-systeem		Enkele woning	Projectmatig
2.	Gestapelde woning	nvt	1.960

### 3 Keukengeiser vervangen door elektrische boiler

#### Exploitatiescenario

In principe overal toepasbaar. Omdat het toestel eenvoudig is te installeren, is het onder meer geschikt voor woningen waarvoor een verhuurstop geldt. De elektrische boiler kan naderhand worden gedemonteerd en elders geplaatst. Omdat de energiekosten (woonlasten) hoog zijn, wordt de elektrische boiler niet aanbevolen voor langdurig gebruik.

#### Uitvoering

De afmetingen van de boiler kunnen zo gekozen worden dat hij op dezelfde plaats past als de oude keukengeiser. Afhankelijk van de inhoud en de gevraagde snelheid van opwarmen, varieert het vermogen. Bij voldoende inhoud kan gebruikgemaakt worden van nachtstroom en is aansluiten op 220 V mogelijk. De elektrische boiler wordt via leidingen aangesloten op de kraan boven de spoelbak. Dit in tegenstellingstelling tot de geiservervangende boiler, waarbij de kraan een geheel vormt met de boiler.



*De afmetingen van de boiler kunnen zo gekozen worden dat hij op dezelfde plaats past als de oude keukengeiser. Afhankelijk van de inhoud en de gevraagde snelheid van opwarmen, varieert het vermogen. Bij voldoende inhoud kan gebruikgemaakt worden van nachtstroom en is aansluiten op 220 V mogelijk. De elektrische boiler wordt via leidingen aangesloten op de kraan boven de spoelbak. Dit in tegenstellingstelling tot de geiservervangende boiler, waarbij de kraan een geheel vormt met de boiler.*

Elektrische boiler. Foto: de Haas & Partners

#### Tapcomfort

De elektrische boiler levert warm water op gelijke druk als koud water. Dit kan ervaren worden als een hoog comfortniveau, maar leidt ook tot extra warmwatergebruik en energiekosten. Het plaatsen van een doorstroombegrenzer is aan te raden. Dit dient ook onderdeel te zijn van de voorlichting aan bewoners.

#### Energiegebruik

De elektrische boiler zelf heeft een hoog omzettingsrendement van elektriciteit naar warmte. In Nederlandse elektriciteitscentrales is het rendement gemiddeld echter slechts 40%.

#### Kostenindicatie inclusief btw

Vervangen geiser door elektrische boiler (120 L)		Enkele woning	Projectmatig
3.	Grondgebonden woning	1.630	1.510
	Gestapelde woning	1.510	1.510

#### 4 Keukengeiser vervangen door elektrische geiservervangende boiler

##### Exploitatiescenario

In principe overal toepasbaar. Omdat het toestel eenvoudig is te installeren, is het onder meer geschikt voor woningen waarvoor een verhuurstop geldt. De afmetingen en de kranen onder de boiler zijn zo gekozen dat het toestel eenvoudig een keukengeiser kan vervangen. Het vermogen is 1.200 W, waardoor aansluiting op 220 V mogelijk is, zonder extra groep. Omdat het water elektrisch wordt verwarmd, is het toestel niet energiezuinig (laag rendement van elektriciteitscentrales). Dit wordt deels gecompenseerd door de waterbesparende uitvoering van de kranen.



Keukengeiser in bestaande situatie



Elektrische geiservervangende boiler op dezelfde plaats. Foto's: Inventum b.v.

##### Uitvoering

De afmeting en uitvoering van de boiler is zo gekozen, dat hij op dezelfde plaats past als de oude keukengeiser. Net als bij de geiser, vormt de kraan een geheel met de boiler, zonder dat daar leidingen voor aangelegd hoeven te worden.

##### Tapcomfort

De elektrische vervangingsboiler levert 2,7 liter/min van 60°C. Dat is iets meer dan een keukengeiser. De hoeveelheid is instelbaar tussen de 60 en 100 liter per dag. De grotere hoeveelheid is mogelijk door de temperatuur in de boiler te verhogen en vervolgens thermostatisch bij te mengen met koud water.

##### Energiegebruik

De elektrische boiler zelf heeft een hoog omzettingsrendement van elektriciteit naar warmte. In Nederlandse elektriciteitscentrales is het rendement gemiddeld echter slechts 40%.

##### Kostenindicatie inclusief btw

Vervangen geiser door elektrische vervangingsboiler (Inventum Aqua Safe boiler)		Enkele woning	Projectmatig
4.	Grondgebonden woning	1.500	1.300
	Gestapelde woning	1.500	1.300

## 5 Vervangen geiser door HR-combiketel zonder radiatoren

### Exploitatiescenario

De HR-combiketel zonder radiatoren is een geschikt alternatief, indien in een woning de geiser vervangen wordt, maar de bestaande lokale verwarming gehandhaafd blijft. Deze situatie treedt op wanneer de corporatie bij voorkeur de lokale verwarming en de geiser samen wil vervangen door een HR-combiketel, maar de huurder geen centrale verwarming wenst. De HR-combiketel wordt dan in eerste instantie geplaatst zonder radiatoren en functioneert alleen op het warmwaterdeel. Bij een toekomstige mutatie kunnen vervolgens de radiatoren geplaatst worden en wordt de centrale verwarming doorberekend in de huur. Omdat leidingen voor gas, warm en koud water, condensafvoer en gecombineerde rookgasafvoer en verbrandingsluchttoevoer moeten worden aangebracht, is deze optie vooral geschikt voor woningen die doorgeëxploiteerd worden. Zeker voor woningen waar meerdere vertrekken worden verwarmd, is de HR-combiketel een energiezuinig systeem.

### Uitvoering

De combiketel heeft een geforceerde rookgasafvoer en verbrandingslucht toevoer. Daardoor is de ketel in principe overal plaatsbaar. In verticale gemetselde kanalen kunnen dubbelwandige slangen worden getrokken voor de rookgasafvoer en verbrandingslucht toevoer. Aansluiting rechtstreeks op de gevel is mogelijk, alsook aansluiten op een CRB-systeem (Collectief Rookgasafvoer Buiten). Dit CRB-systeem moet wel corrosiebestendig zijn tegen het condens uit de rookgassen, bijvoorbeeld door uitvoering in kunststof. De werkzaamheden zijn vergelijkbaar met het hiervoor beschreven plaatsen van een gesloten geiser. Door het hoge rendement van het toestel condensereren de rookgassen. Daarom is een kunststof condensafvoer noodzakelijk. Combiketels zijn leverbaar in afmetingen, die plaatsing op de plek van de oude geiser mogelijk maken.

### Tapcomfort

De combiketel, uitgevoerd als doorstroomtoestel, biedt een tapcomfort dat afhankelijk is van het opgesteld vermogen, maar is minimaal vergelijkbaar met een badgeiser.

### Energiegebruik

Het energiegebruik voor het tapwaterdeel van de combiketel ligt ongeveer gelijk aan dat van een badgeiser met gelijk comfort.

### Kostenindicatie inclusief btw

Vervangen geiser door Combiketel met aan- en afvoer op de gevel (onder galerij) zonder radiatoren		Enkele woning	Projectmatig
5a.	Grondgebonden woning	3.350	3.220
	Gestapelde woning (onder galerij)	3.350	3.220
Vervangen geiser door Combiketel met aan- en afvoer op CRB-systeem, zonder radiatoren		Enkele woning	Projectmatig
5b.	Gestapelde woning (onder galerij)	nvt	3.880

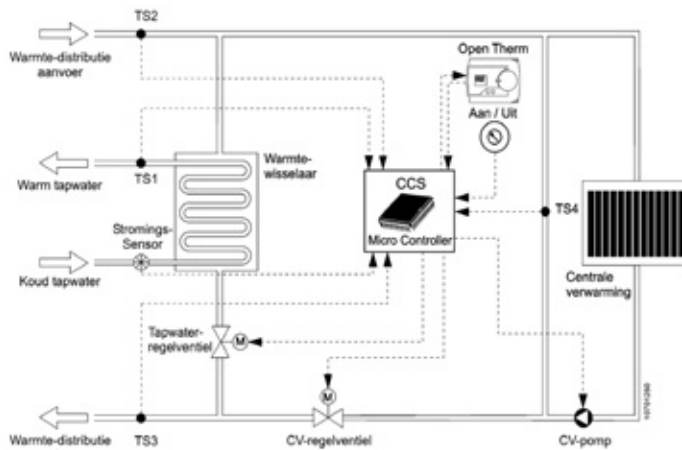
## 6 Vervangen geiser door individuele warmtapwaterwisselaar op collectieve verwarming

### Exploitatiescenario

Het inbouwen van een individuele warmtapwaterwisselaar in een collectief verwarmingssysteem, met bijbehorende leidingen naar de tappunten, wordt alleen gedaan indien een complex doorgeëxploiteerd wordt. In principe gaat het om een installatietechnische ingreep, waarvan de omvang afhankelijk is van de noodzakelijke aanpassingen van de warmwaterleidingen. Collectieve verwarmingssystemen vallen onder de warmtewet. Een vorm van verbruiksmeting is daarom verplicht.

### Uitvoering

In woningen met een collectief verwarmingssysteem of blokverwarming is het mogelijk om op de CV-aansluiting een warmtewisselaar voor warmtapwater te plaatsen. Bij voorkeur wordt zo'n unit geplaatst op de plaats waar aanvoer en retour van de CV de woning inkomt resp. uitgaat. Dit kan betekenen dat de afstand van warmtapwaterbereiding tot tappunten, en dus de wachttijd, te groot wordt.



AGPO warmteditributiesysteem

### Tapcomfort

De units zijn in verschillende capaciteiten leverbaar.

### Energiegebruik

Het energieverbruik voor tapwaterverwarming is afhankelijk van het systeemrendement van het collectieve verwarmingssysteem (bron en distributie). Door het combineren met warmtapwater bereiding is een zomerstop van het CV-systeem niet meer mogelijk. De collectieve verwarming biedt in potentie de mogelijkheid om nu of in de toekomst aangesloten te worden op een duurzame energievoorziening.

### Kostenindicatie inclusief btw

Vervangen geiser door Individueel WW op collectief CV-net		Enkele woning	Projectmatig
6.	Grondgebonden woning	1.850	1.850
	Gestapelde woning	1.850	1.850

## 7 Vervangen geiser door collectieve warmtapwaterringleiding op collectieve warmtebron

### Exploitatiescenario

Het inbouwen van een warmwaterringleiding wordt alleen gedaan indien een complex doorgeëxploiteerd wordt. Het gaat om een installatietechnische ingreep, waarvan de omvang afhankelijk is van de noodzakelijke aanpassingen van de warmwaterleidingen. Doordat het warmwatersysteem aangesloten kan worden op een duurzame bron (bv. collectieve zonneboiler, of collectieve warmtepompboiler) heeft het systeem extra toekomstwaarde. Collectieve verwarmingssystemen vallen onder de warmtewet. Om het energiegebruik te kunnen bepalen dient een vorm van verbruiksmeting aangebracht te worden.

### Uitvoering

Alternatief voor een individuele warmtewisselaar op een collectief CV-systeem, is een aparte ringleiding aangesloten op een collectieve bron. Dit is een optie indien de verwarming uitgevoerd is als blokverwarming en het een compact complex betreft, waardoor de leidinglengte (leidingverliezen) beperkt kunnen blijven.

Een geïsoleerde circulatieleiding moet ervoor zorgen dat de leidingverliezen en de wachttijd beperkt blijven. In bestaande woningen zullen die leidingen in het zicht komen.

### Tapcomfort

In principe is onbeperkt warmtapwater beschikbaar. Het debiet is afhankelijk van de waterdruk op de ringleiding.

### Energiegebruik

Het energieverbruik voor tapwaterverwarming is afhankelijk van het systeemrendement van het collectieve verwarmingssysteem (bron en distributie). De collectieve verwarming biedt in potentie de mogelijkheid om nu of in de toekomst aangesloten te worden op een duurzame energievoorziening.

### Kostenindicatie inclusief btw

Vervangen geiser door collectief WW-net op HR-ketel		Enkele woning	Projectmatig
7.	Gestapelde woning	2.500	2.500



## 8 Collectieve zonneboiler

### Exploitatiescenario

Toepasbaar in complexen met een collectief verwarmingssysteem en warmtapwater door middel van geisers. Indien het complex doorgeëxploiteerd wordt, is een collectief warmtapwatersysteem te overwegen. Deze is uit te breiden met een collectieve zonneboiler.

### Uitvoering

De aanleg van een collectief warmwatersysteem vereist de aanleg van een ringleiding naar elke woning en vervolgens in de woning leidingen naar elk tappunt. Dit zal in veel situaties op bezwaren stuiten. Een collectieve zonneboiler is eerder mogelijk indien de warmwatervoorziening in de oude situatie al collectief was.

### Energiegebruik

Het energiegebruik voor tapwaterverwarming is afhankelijk van het systeemrendement van het collectieve verwarmingssysteem (bron en distributie). Nadeel van een circulatieleiding zijn de leidingverliezen. De collectieve verwarming biedt in potentie de mogelijkheid om nu of in de toekomst aangesloten te worden op een duurzame energievoorziening, zoals een warmtepomp, aangevuld met een HR-ketel voor de pieklast. De bijdrage van de zonneboiler levert een energiebesparing op van 40 tot 50% van het normale energiegebruik voor tapwaterverwarming.



Collectieve zonneboiler op complex Brandaris te Zaandam. Collector oppervlak 760 m<sup>2</sup>.

Foto's: Hans Pattist

### Kostenindicatie inclusief btw

Collectieve zonneboiler opp. 7,11 m <sup>2</sup> (zonder naverwarming)		Enkele woning	Projectmatig
8.	Gestapelde woning	5.920	5.660

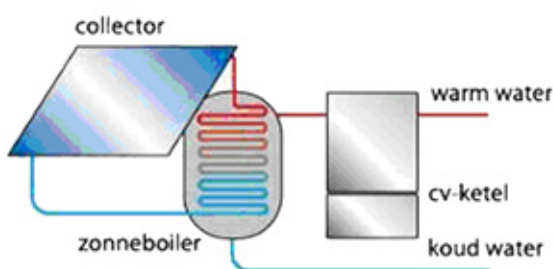
## 9 Individuele zonneboiler

### Exploitatiescenario

Toepasbaar in woningen die doorgeëxploiteerd worden. Als vervanger van een geiser, dient de zonneboiler altijd gecombineerd te worden en een ander warmtapwatersysteem, dat als naverwarmer kan dienen.

### Uitvoering

Toepasbaar in rijwoningen die voorzien zijn van een plat dak, of een hellend dakvlak gericht op het zuiden en waarvan het verwarmingssysteem geschikt is als naverwarmer, voor de periodes dat de collector onvoldoende warmte invangt.



Zonneboiler (gehuurd). Componistenwijk Heemstede. Foto: Hans Pattist

### Tapcomfort

Afhankelijk van het naverwarmingssysteem.

### Energiegebruik

Een zonneboiler halveert het energiegebruik voor tapwaterverwarming. Het totale energiegebruik is daardoor afhankelijk van de gekozen naverwarming.

### Kostenindicatie inclusief btw

Individuele zonneboiler opp. 2,37 m <sup>2</sup> (zonder naverwarming)		Enkele woning	Projectmatig
9.	Grondgebonden woning	2.670	2.550
	Gestapelde woning	2.670	2.740

## 10 Vervangen lokale verwarming en geiser door warmtepompboiler op ventilatielucht

Het tapwater wordt door de warmtepompboiler opgewekt en de woning wordt verwarmt door een HR cv ketel. Zie hiervoor uitwerking 12 'HR-combiketel met radiatoren'.

### Exploitatiescenario

De warmtepompboiler op ventilatielucht is toepasbaar in woningen die doorgeëxploiteerd worden en die voorzien zijn (of worden) van mechanische ventilatie.

### Uitvoering

De warmtepompboiler is een lucht/waterwarmtepomp. Hij onttrekt warmte uit de ventilatielucht. Omdat bij mechanische ventilatie de ventilatielucht centraal wordt afgevoerd, kan alle ventilatielucht door de warmtepompboiler gevoerd worden. Afgeraden wordt om de ventilatielucht uit de keuken via de warmtepompboiler te voeren, omdat dit mogelijk leidt tot vervuiling van de warmtewisselaar. Het toestel bestaat uit een voorraadvat en een warmtepomp. De elektrisch aangedreven warmtepomp verhoogt de watertemperatuur naar het gewenste niveau. Bij enkele toesteluitvoering kan de warmtepompboiler ook warmte aan het cv-systeem leveren. Bij een kleine woning, met een gering ventilatiedebiet, wordt het toestel afgeraden, omdat er dan onvoldoende warmte aan de ventilatielucht onttrokken kan worden.

### Tapcomfort

Als voorraadsysteem heeft het een hoog tapcomfort.

### Energiegebruik

Het rendement van een warmtepomp is hoog, maar hij wordt elektrisch aangedreven. Ook moet de hoeveelheid ventilatielucht voldoende zijn, dus niet toepasbaar in kleine woningen.

### Kostenindicatie inclusief btw

Vervangen van lokale verwarming en keukengeiser door HR cv ketel met warmtepompboiler met nieuwe radiatoren (op bestaand ventilatiesysteem)		Enkele woning	Projectmatig
10.	Grondgebonden woning	14.030	13.700
	Gestapelde woning	14.030	13.700

## 11 Vervangen haard door een gesloten haard gecombineerd met een 'geiservervanger'.

In lokaal verwarmde woningen wordt de woonkamer in de meeste situaties verwarmd met een open, schoorsteengebonden gashaard. Daarnaast kunnen overige vertrekken verwarmd zijn met gevelkachels (gesloten) en bestaat de warmwatervoorziening uit een geiser of een boiler.

Vervangende installaties voor tapwaterverwarming zijn hiervoor beschreven. Zo ook de vervanging van een gashaard door een CV-installatie.

Een schoorsteengebonden haard kan echter ook vervangen worden door een 'gesloten' haard. Dit is een gashaard waarvan de verbrandingsruimte niet in open verbinding staat met de opstellingsruimte, maar gesloten is. De verbrandingsluchttoevoer is rechtstreeks aangesloten op de buitenlucht. Dit veelal via een concentrische pijp, waarbij door de binnenpijp de rookgassen worden afgevoerd en via de dubbele wand de verbrandingsluchttoevoer plaatsvindt. Het toestel kan aangesloten worden op een bouwkundig rookkanaal, mits de dubbelwandige pijp daarin aangebracht kan worden, maar hij kan ook aangesloten worden op een gevel.

### Exploitatiescenario

Toepasbaar in woningen met een hoog risico-profiel, waarvoor nog een beperkte resterende levensduur geldt. Het toestel kan na verhuurstop van de woning weer elders geplaatst worden als verhuurtoestel.

### Uitvoering

Voor aansluiting op een bestaand rookkanaal dient in het kanaal een dubbelwandige pijp aangebracht te kunnen worden. Bij kanalen die versleekt zijn, is dit niet altijd mogelijk. Alternatief is het aansluiten op de gevel, vergelijkbaar met een gevelkachel.

### Gezondheid en veiligheid

Het is een gesloten toestel, vergelijkbaar met een gevelkachel. Het gevaar op koolmonoxide in de woning is minimaal. Wel dient rekening gehouden te worden met de plaats van de rookgasuitmonding ten opzichte van de ventilatietoevoer van de woning (roosters/ klepramen).

### Energiegebruik

Indien het lokaal verwarmen betekent dat slechts één vertrek verwarmd wordt, dan is het systeem energiezuinig. Worden meerdere vertrekken verwarmd, dan is een HR CV-installatie zuiniger.

### Kostenindicatie inclusief btw

Vervangen haard door gesloten haard		Enkele woning	Projectmatig
11.	Grondgebonden woning		model afhankelijk
	Gestapelde woning		

## 12 Vervangen lokale verwarming door HR-combiketel met radiatoren

### Exploitatiescenario

Een HR-combiketel met radiatoren is het meest voor de hand liggende alternatief, indien in een woning zowel de lokale verwarming als de keukengeiser vervangen moet worden. Door de aanleg van leidingen voor gas, warm en koud water, condensafvoer en gecombineerde rookgasafvoer en verbrandingsluchttoevoer, is deze optie vooral geschikt voor woningen die doorgeëxploiteerd worden. Zeker voor woningen waar meerdere vertrekken worden verwarmd, is de HR-combiketel ook een energiezuinig systeem.

### Uitvoering

De combiketel heeft een geforceerde rookgasafvoer en verbrandingsluchttoevoer. Daardoor is de ketel in principe overal plaatsbaar. Verticale gemetselde kanalen moeten eerst geschikt gemaakt worden voor HR-toestellen, bijvoorbeeld door een voering van dubbelwandige slangen voor de rookgasafvoer en verbrandingslucht toevoer. Aansluiting rechtstreeks op de gevel is mogelijk, evenals aansluiten op een CRB-systeem. De werkzaamheden zijn vergelijkbaar met het hiervoor beschreven plaatsen van een gesloten geiser. Door het hoge rendement van het toestel condenseren de rookgassen en is daarom een kunststof condensafvoer noodzakelijk. Aansluiten op de gevel en de zichtbare condenspluim buiten kan visuele hinder voor burens opleveren. Combiketels zijn leverbaar in die afmetingen, die plaatsing op de plek van de oude geiser mogelijk maken. Indien de combiketel geplaatst wordt in een woning die voordien lokaal verwarmd werd, dienen door de gehele woning ook radiatoren met bijbehorende leidingen geplaatst en aangesloten te worden. Voor dit extra comfort betaalt de bewoner ook extra huur.

### Tapcomfort

De combiketel, uitgevoerd als doorstroomtoestel, biedt een tapcomfort dat afhankelijk is van het opgesteld vermogen, maar vergelijkbaar is met een badgeiser.

### Energiegebruik

Het energiegebruik voor het tapwaterdeel van de combiketel ligt ongeveer gelijk aan dat van een badgeiser met gelijk comfort. Het rendement voor ruimteverwarming ligt bij een HR ketel hoger dan dat van lokale verwarming. Door het aanbod van meer comfort (meer vertrekken worden vaker verwarmd) zal het energiegebruik in veel gevallen toch toenemen.

### Kostenindicatie inclusief btw

Vervangen lokale verwarming door CV-combi-ketel + radiatoren (5.a. plus radiatoren)		Enkele woning	Projectmatig
12.	Grondgebonden woning	10.580	10.430
	Gestapelde woning, met aan- en afvoer op gevel of rookkanaal	8.850	8.700
	Gestapelde woning, met aan- en afvoer op CRB	nvt	9.480

Meer- of minderkosten ten gevolge van het aansluiten op een vlakke gevel of aansluiten op een CLV-systeem zijn vergelijkbaar met de meerkosten zoals bij gesloten geisers met een gelijk aan- en afvoersysteem.

### 13 Lokale verwarming en keukengeiser vervangen door HRe ketel

#### Exploitatiescenario

Een HRe-combiketel met radiatoren is een centraal verwarmingssysteem dat ook elektriciteit opwekt. Deze combinatie is energie besparend. Die besparing is alleen substantieel, wanneer er een relatief grote warmtevraag is. Door de aanleg van leidingen voor gas, warm en koud water, condensafvoer en gecombineerde rookgasafvoer en verbrandingsluchttoevoeren plus de hoge investering in de HRe ketel, is deze optie alleen geschikt voor woningen die nog lang doorgeëxploiteerd worden.

#### Uitvoering

Een HRe-ketel is een gesloten-, gasgestookt toestel. Een gasmotor (stirlingmotor) drijft een generator aan die elektriciteit produceert. Daarbij komt warmte vrij die beschikbaar is voor ruimteverwarming en het verwarmen van tapwater. De elektriciteit is bruikbaar in huis en indien meer stroom wordt opgewekt dan het huishouden nodig heeft, levert de ketel aan het elektriciteitsnet. Dat verrekent het elektriciteitsbedrijf met de elektriciteitsrekening.

Een HRe ketel produceert meer geluid dan een reguliere (HR) ketel. Besteed daarom bijzondere aandacht aan geluidwering in de opstellingsruimte binnen de woning en bij de rookgasuitmonding alwaar ook geluid kan worden waargenomen.

Omdat de investering hoog is en de afweging voor de besluitvorming redelijk complex, is het raadzaam om een ervaren adviseur in te schakelen om te adviseren of in een specifieke situatie een HRe-ketel de juiste keuze is.

#### Tapcomfort

De HRe-combiketel, biedt een tapcomfort dat afhankelijk is van het opgesteld vermogen, maar is minimaal vergelijkbaar met een badgeiser (CW klasse 4.).

#### Energiegebruik

Het rendement voor het verwarmen van de woning en warm water, is gelijk aan een HR-107 combiketel. De besparing wordt gerealiseerd in de opwekking van elektriciteit omdat de elektriciteitsproductie in de micro-wkk van de HRe-ketel goedkoper is dan die van een energieleverancier.

#### Kostenindicatie inclusief btw

Vervangen lokale verwarming en keukengeiser door HRE		Enkele woning	Projectmatig
13.	Grondgebonden woning	16.470	16.430
	Gestapelde woning	16.470	16.430

## 14 Lokale verwarming en keukengeiser vervangen door Combiwarmtepomp (Bron: Lucht)

Een warmtepomp met als bron de lucht is bij renovatie een steeds vaker voorkomende oplossing. De lucht/water warmtepomp onttrekt de warmte aan de buitenlucht en brengt die vervolgens op een hogere temperatuur en geeft dit af aan het water. Daarmee worden de woning en het tapwater verwarmd.

### Exploitatiescenario

Een combiwarmtepomp op buitenlucht wordt bij renovatie met hoge energie ambities steeds vaker toegepast. Zoals bij woningen die gerenoveerd worden tot energie neutraal. Een warmtepomp is het meest effectief bij toepassing van een lage temperatuur verwarming (LTV), zoals vloerverwarming. Daarvoor is het wel nodig dat de woning goed is geïsoleerd. De investeringskosten zijn hierbij hoog. Door het hoge rendement van het toestel wordt de investering op de lange termijn terugverdiend. Deze optie is dan ook toepasbaar voor woningen die doorgeëxploiteerd worden.

### Uitvoering

Bij een buitenlucht/water warmtepomp wordt energie onttrokken aan de buitenlucht. Het toestel kent een buitenunit en een binnenunit. Daarom wordt het ook een "Split-unit" genoemd. Het buitendeel kan aan de gevel of op het dak geplaatst worden. Hierbij is het belangrijk dat er rekening gehouden wordt met de geluidsproductie van het toestel. De warmteproductie is afhankelijk van de buitenlucht temperatuur. Als het 's winters vriest neemt het rendement van de warmtepomp af.

Een variant van de buitenlucht/water warmtepomp is de "warmtepompboiler" (variant 10). Die wordt geplaatst in de afvoer van een mechanisch ventilatiesysteem en onttrekt de warmte aan de afgezogen ventilatielucht. De warmte wordt afgegeven aan een boiler t.b.v. warm tapwater.

Warmtepompen voor toepassing in woningen worden over het algemeen elektrisch aangedreven.

Omdat de investering hoog is en de techniek redelijk complex, is het raadzaam om voor de besluitvorming een ervaren adviseur in te schakelen om te adviseren of in een specifieke situatie een warmtepomp de juiste keuze is. Er is een kwalificatiestructuur voor installateurs van duurzame energie systemen. Via het kwaliteitsregister op [www.qbisNL.nl](http://www.qbisNL.nl) kunnen gekwalificeerde installatiebedrijven gevonden worden.

### Tapcomfort

Voor de warmwater voorziening bij een warmtepomp wordt vaak een voorraadvat toegepast. Wanneer de warmtepomp onder specifieke omstandigheden onvoldoende capaciteit levert, wordt het water elektrisch of met gas na-verwarmd tot 60°C.

### Energiegebruik

Het rendement van een lucht-water warmtepomp wordt uitgedrukt in COP.

Afgegeven vermogen (in kW) : toegevoegd vermogen (in kW) = COP.

Hoe hoger dit getal hoe beter het rendement.

### Kostenindicatie inclusief btw

Van lokale verwarming en keukengeiser door Combiwarmtepomp (Bron: Lucht)		Enkele woning	Projectmatig
14.	Grondgebonden woning	24.700	23.880
	Gestapelde woning	23.570	22.760

## 15 Conventionele (open) CV-ketel en geiser vervangen door gesloten HR-combiketel

### Exploitatiescenario

Indien in een woning zowel een conventionele CV-installatie als de keukengeiser vervangen moeten worden, ligt het voor de hand deze te vervangen door een gesloten HR-combiketel. Door de aanleg van leidingen voor gas, warm en koud water, condensafvoer en gecombineerde rookgasafvoer en verbrandingsluchttoevoer, is deze optie vooral geschikt voor woningen die doorgeëxploiteerd worden. Door het hoge rendement van het toestel levert het vervangen ook aanzienlijke energiebesparing op.

### Uitvoering

De HR-combiketel heeft een geforceerde rookgasafvoer en verbrandingsluchttoevoer. Daardoor is de ketel in principe overal plaatsbaar. Plaatsing in de nabijheid van het keukentappunt heeft de voorkeur, omdat daarmee de wachttijd kort is en het leidingverlies gering. Combiketels zijn leverbaar in die afmetingen, die plaatsing op de plaats van de oude geiser mogelijk maken. Dit vereenvoudigt ook de aansluiting op het waternet.

In verticale gemetselde kanalen, kunnen dubbelwandige slangen voor de rookgasafvoer en verbrandingsluchttoevoer worden getrokken. Ook aansluiting rechtstreeks op de gevel is mogelijk, evenals aansluiten op een CLV-systeem (gecombineerd luchttoevoer/ verbrandingsgasafvoersysteem). De werkzaamheden zijn vergelijkbaar met het eerder beschreven plaatsen van een gesloten geiser (variant 1). Door het hoge rendement van het toestel condenseren de rookgassen en is daarom een kunststof condensafvoer noodzakelijk. Bij het teruglopen van condens uit kunststof rookgasafvoeren, afhankelijk van het ketelmerk, is een condensopvang wenselijk, die de condens buiten de ketel om naar de afvoersifon voert. (Dit om verontreiniging en versnelde oxidatie van de aluminium warmtewisselaars te voorkomen)

### Tapcomfort

De combiketel, uitgevoerd als doorstroomtoestel, biedt een tapcomfort dat afhankelijk is van het opgesteld vermogen, maar vergelijkbaar is met een badgeiser.

### Energiegebruik

Het rendement van een HR-combiketel is aanzienlijk hoger dan dat van een conventionele ketel. Het resulteert in een verlaging van de energiekosten.

### Kostenindicatie inclusief btw

Vervangen open CV-ketel + geiser door HR-combiketel		Enkele woning	Projectmatig
15.	Grondgebonden woning	3.350	3.220
	Gestapelde woning	3.350	3.220

Meer- of minderkosten ten gevolge van het aansluiten op een vlakke gevel of aansluiten op een CLV-systeem zijn vergelijkbaar met de meerkosten zoals bij gesloten geisers met een gelijk aan- en afvoersysteem.



## 16 Open combiketel vervangen door (gesloten) HR-combiketel

### Exploitatiescenario

Het vervangen van een open combiketel door een gesloten HR-combiketel is een relatief eenvoudige ingreep, omdat de leidingen voor gas en warm- en koud water reeds aanwezig zijn. Deze optie is aantrekkelijk wanneer de woning nog minimaal 15 jaar doorgeëxploiteerd wordt. De investering wordt terugverdiend door de lagere energiekosten.

### Uitvoering

De HR-combiketel heeft een geforceerde rookgasafvoer en verbrandingsluchttoevoer. Daardoor is de ketel in principe overal plaatsbaar. Plaatsing in de nabijheid van het keukentappunt heeft de voorkeur, omdat daarmee de wachttijd kort is en het leidingverlies gering. Bij plaatsing op de plek van de oude ketel, dient een afvoer voor het condenswater aangebracht te worden.

Bij het teruglopen van condens uit kunststof rookgasafvoeren, afhankelijk van het ketelmerk, is een condensopvang wenselijk, die de condens buiten de ketel om naar de afvoersifon voert. (Dit om verontreiniging en versnelde oxidatie van de aluminium warmtewisselaars te voorkomen)

In verticale gemetselde kanalen kunnen dubbelwandige slangen voor de rookgasafvoer en verbrandingsluchttoevoer worden getrokken. Aansluiting rechtstreeks op de gevel is mogelijk, evenals aansluiten op een CRB-systeem (collectief rookgasafvoer buiten). Dit CRB-systeem moet wel corrosiebestendig zijn tegen het condens uit de rookgassen, bijvoorbeeld door uitvoering in kunststof. De werkzaamheden zijn vergelijkbaar met het eerder beschreven plaatsen van een gesloten geiser (variant 1).

### Tapcomfort

De HR-combiketel, uitgevoerd als doorstroomtoestel, biedt een tapcomfort dat afhankelijk is van het opgesteld vermogen, maar is minimaal vergelijkbaar met een badgeiser.

### Energiegebruik

Het rendement van een HR-combiketel is aanzienlijk hoger dan dat van een conventionele ketel. Het resulteert in een verlaging van de energiekosten.

### Kostenindicatie inclusief btw

Vervangen open CV-combiketel door HR-combiketel		Enkele woning	Projectmatig
16.	Grondgebonden woning	2.370	2.260
	Gestapelde woning	2.340	2.230

Meer- of minderkosten ten gevolge van het aansluiten op een vlakke gevel of aansluiten op een CRB-systeem zijn vergelijkbaar met de meerkosten zoals bij gesloten geisers met een gelijk aan- en afvoersysteem.



Dit is een uitgave van:

Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties  
Directie  
Postbus 20011 | 2500 EA Den Haag  
[www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl)

Oktober 2014 | B-25109