



Wonen, Wijken en Integratie
Ministerie van Volkshuisvesting,
Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

Dit is een publicatie van: Ministerie van VROM
Rijnstraat 8 | 2515 XP Den Haag | www.vrom.nl

Handreiking Vervanging open- verbrandingstoestellen

voor corporaties en andere
professionele verhuurders

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Open-verbrandingstoestellen en gezondheidsrisico's	4
3. Wettelijk kader en verantwoordelijkheden	8
4. Beleidsontwikkeling en stappenplan	10
5. Alternatieven voor vervangen open verbrandingstoestellen	16
Bijlage 1. Risicovolle situaties	18
Bijlage 2. Wettelijk kader	20
Bijlage 3. Technische beschrijving alternatieven	23

1. Inleiding

Keukengeisers, gashaarden en oude CV-ketels kunnen gevaarlijk zijn. Dergelijke open-verbrandingstoestellen (zie voor een definitie ook blz 5) onttrekken voor verbranding zuurstof aan de ruimte waarin ze geplaatst zijn. Vooral in woningen die kierdicht zijn, en waar 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 verdwijnt, nemen de gezondheidsrisico's in woningen met deze toestellen toe. Ook het aanbrengen van afzuigkappen vergroot het risico.

Koolmonoxide (CO) veroorzaakt hoofdpijn en duizeligheid. Hoge concentraties kunnen zelfs leiden tot verstikkingsdood ('kolen-dampvergiftiging'); 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 dus vanuit gezondheidsstandpunt essentieel. Ook de overheid hecht hieraan groot belang (zie kader 'Overheidsbeleid').

Overheidsbeleid

In de kabinetsbrief van 9 april 2008¹ over de 'Nationale aanpak milieu en gezondheid 2008-2012', is het onderwerp binnenmilieu van gebouwen één van de prioriteiten. Het ministerie van VROM heeft in het verlengde hiervan een aantal acties geformuleerd met betrekking tot open-verbrandingstoestellen, die zijn vastgelegd in twee brieven aan de Tweede Kamer. In de brief van 2 januari 2008² staat dat VROM een campagne zal

starten om alle open-verbrandingstoestellen (zoals afvoerloze geisers en open CV-ketels) uit Nederland te krijgen. In de brief van 22 december 2008³ staan vervolgens concretere acties genoemd, waarbij langs drie sporen wordt gewerkt: een wettelijk spoor, een praktisch spoor en een communicatiespoor.

Het wettelijke spoor behelst het streven naar een Europees verbod op de productie en verkoop van open-verbrandingstoestellen, door het ministerie van WVS. Een Nederlands verbod op open verbrandingstoestellen is nu niet mogelijk omdat dit, in het licht van EG-richtlijnen, gezien wordt als handelsbelemmering. Door het ministerie van WVS wordt momenteel op Europees niveau gepleit voor een Europees verbod van afvoerloze geisers, die algemeen worden beschouwd als de meest risicovolle open-verbrandingstoestellen. Het is niet zeker of zo'n Europees verbod er inderdaad komt. Bovendien kan de totstandkoming van een Europees verbod enkele jaren vergen. Een ander onderdeel van het wettelijk spoor is dat wordt nagegaan of in de VROM-bouwregelgeving eisen moeten worden opgenomen wat betreft het aanbrengen van CO-melders in woningen en wat betreft koolmonoxide- en stikstofoxideconcentraties. Deze handreiking 'Vervanging van open verbrandingstoestellen' is onderdeel van de uitwerking van het hierboven genoemde praktische spoor.

¹ (Tweede Kamer, vergaderjaar 2007–2008, 28 089, nr. 19)

² (Tweede Kamer, vergaderjaar 2007–2008, 30 535 en 28 325, nr. 14)

³ (Tweede Kamer, vergaderjaar 2008–2009, 28325, nr. 98)

Convenanten

Omdat open-verbrandingstoestellen driemaal zo vaak voorkomen in huur- als in koopwoningen, 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 de convenanten 'Energiebesparing corporaties' en 'Meer met Minder' veel huurwoningen energetisch verbeterd, met extra isolatie, kierdichting en vervanging van bestaande installaties door efficiëntere alternatieven. De extra kierdichting kan gezondheidsrisico's door open-verbrandingstoestellen vergroten, maar het vervangen van oude installaties biedt ook de kans om van de open-verbrandingstoestellen af te komen en daarmee de gezondheidsrisico's juist te verminderen. Daarom wordt in de convenanten ook aandacht gevraagd voor een goed binnenmilieu.

Zowel voor genoemde convenanten als voor het uitfaseren van open verbrandingstoestellen richt het ministerie van VROM zich op het jaar 2020. Hierbij wordt uitgegaan van een gecontroleerde afbouw door de marktpartijen. Dat wil zeggen dat de meest risicovolle situaties het eerst worden aangepakt en dat toestellen die voorlopig niet worden vervangen, jaarlijks goed worden onderhouden en worden voorzien van een CO-melder, om risico op koolmonoxidevergiftiging substantieel te verkleinen. Het ministerie van VROM zal dit proces monitoren.

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 financiële consequenties. Deze handreiking beperkt zich tot open gastoestellen voor warm water en voor de verwarming van woningen. Het gaat hierbij in hoofdzaak om oude 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 grote 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 in diezelfde ruimte vrijkomen (afvoerloos toestel) of via een afvoer naar buiten gaan (afvoergebonden open toestel). Dit in tegenstelling tot een gesloten-verbrandingstoestel, dat beschikt over een eigen toevoer- en afvoerkanaal. 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 wordt in tekeningen de risicovolle situaties aangegeven, wordt een overzicht geven van het wettelijk kader en staat een aantal vervangingsvarianten toegelicht.

2.

Open-verbrandingstoestellen en gezondheidsrisico's

Er zijn in Nederland nog veel open-verbrandingstoestellen: circa 1,1 miljoen geisers, (waarvan 850.000 keukengeisers zonder rookgasafvoer), ruim 400.000 gashaarden met een aansluiting op een schoorsteen, naast oudere typen CV-ketels en gasboilers.

Keukengeisers met een vermogen van minder dan 15 kW mogen wettelijk gezien zonder rookgasafvoer worden uitgevoerd.

Bij gebrekkige rookgasafvoer wordt het binnenmilieu belast met onder meer CO₂ en vocht. En als het toestel niet goed is afgesteld of is vervuild, komt ook CO vrij.

'Open toestellen met afvoer' voeren in principe de verbrandingsgasen af via een rookkanaal. Maar als de woning kierdicht is, en de luchttoevoer en rookgasafvoer onvoldoende zijn, kunnen rookgasen toch in de opstellingsruimte terecht komen. Dat risico wordt nog groter wanneer bewoners een afzuigkap aanbrengen boven hun kooktoestel.

Nu kierdichting en een afzuigkap boven het kooktoestel tegenwoordig eerder regel dan uitzondering zijn, 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. Dit vooral in woningen die kierdicht zijn, en waar de luchttoevoer en rookgasafvoer onvoldoende is gegarandeerd en de ventilatie gebrekkig.

Tweederde van de geisers bevindt zich in huurwoningen en eenderde in koopwoningen. Verder komen ze tweemaal zo vaak voor in gestapelde woningen als in grondgebonden woningen. Lokale verwarming komt driemaal zo vaak voor in huurwoningen als in koopwoningen. 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 van de problemen met open-verbrandingstoestellen.

Geisers

Keukengeisers en de meeste oudere badgeisers zijn open-verbrandingstoestellen. Ze hebben zuurstof nodig voor het verbrandingsproces en onttrekken die aan de ruimte waar het toestel is opgesteld. De rookgassen worden óf zonder afvoer afgegeven aan diezelfde opstellingsruimte (dat is bij 75% van de keukengeisers het geval), óf via een rookkanaal afgevoerd. Van de open-verbrandingstoestellen vormen geisers – vooral de afvoerloze geisers – het grootste gezondheidsrisico (Kiwa, 2008).

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

Keukengeisers hangen in de keuken, meestal boven het keukenblok. Ze zijn aangesloten op het tappunt boven het aanrecht en leveren vandaar soms ook warmwater aan douche en wastafels. In een deel van woningen zijn er daarnaast afzonderlijke badgeisers.

Gashaarden en conventionele CV-ketels

Ook gashaarden en oudere typen (conventionele) CV-ketels (waaronder moederhaarden) zijn open-verbrandingstoestellen. De rookgassen worden door een rookkanaal via natuurlijke trek afgevoerd. Net als geisers hebben ook deze toestellen zuurstof



Keukengeiser zonder afvoer

nodig voor verbranding. In niet-geïsoleerde woningen is de luchttoevoer meestal geen probleem. Maar nu woningen kierdicht worden gemaakt en bewoners steeds vaker een krachtige afzuigkap aanbrengen, wordt de kans groter dat de luchttoevoer onvoldoende is en het ventilatiesysteem de rookgassen de woning binnenzuigt. Dit vergroot het gezondheidsrisico.

Ruim 400.000 woningen in Nederland worden verwarmd met gashaarden, aangesloten op een schoorsteen (lokale verwarming met schoorsteengebonden haarden). Een keukengeiser dient dan meestal als warmwatervoorziening. Daarnaast hebben circa 600.000 woningen weliswaar centrale verwarming, maar bestaat de warmwatervoorziening uit een keukengeiser. Waarschijnlijk betreft dit vooral oudere CV-installaties op basis van open verbranding; recentere typen worden in de regel als combiketel uitgevoerd, waarbij de geiser komt te vervallen.

Het aantal open-verbrandingstoestellen neemt nu 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.

Kierdichting en ventilatie

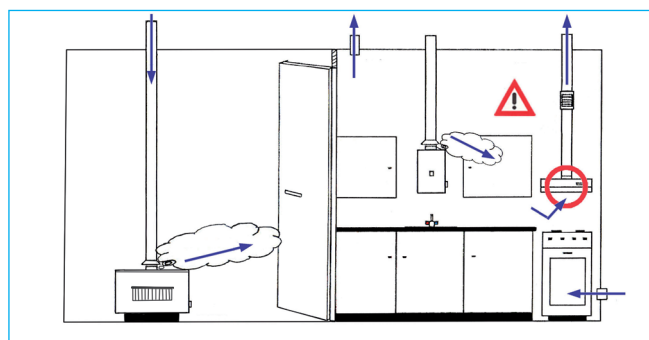
De afgelopen jaren zijn woningen steeds kierdichter geworden, vooral uit oogpunt van energiebesparing. Daar waar in het verleden de ventilatie ongecontroleerd en in overmaat plaatsvond, is nu bewuste ventilatie nodig. Dat vereist allerlei voorzieningen. Bij kozijnvervanging en andere ingrepen die eenzijdig gericht waren op energiebesparing, zijn dergelijke voorzieningen 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.



Schoorsteenhaard

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 toe op condens- en schimmelvorming en huisstofmijt, waardoor ook de kans op luchtwegklachten aanzienlijk groter wordt, met name bij kinderen.

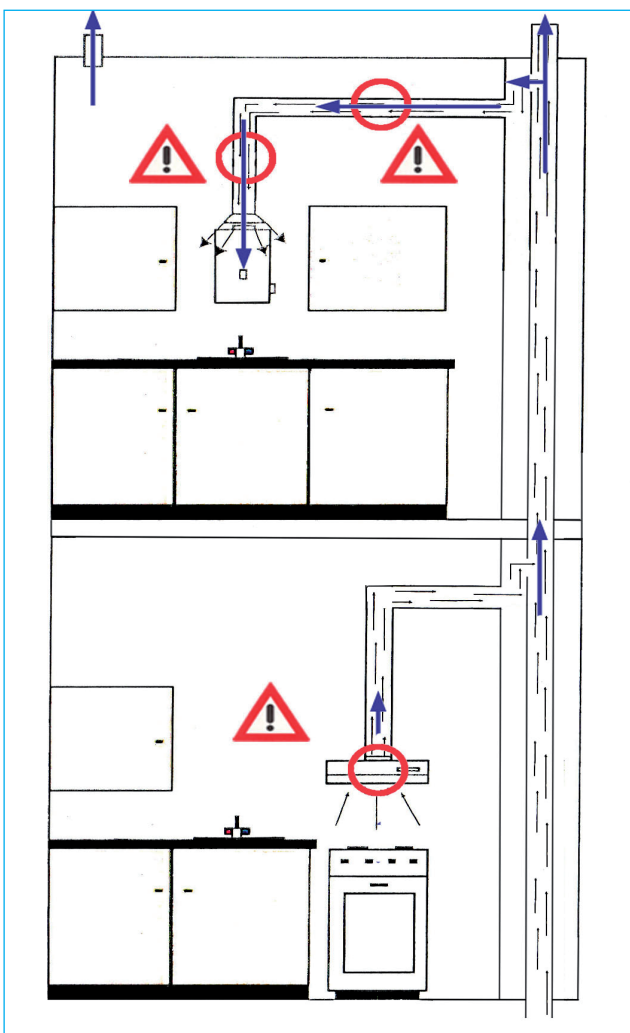
Kierdichting in combinatie met een krachtige afvoer van ventilatie-lucht (afzuigkap) kan ertoe leiden dat rookgassen van open-verbrandingstoestellen die zijn aangesloten op een rookgasafvoer, alsnog de woning worden ingezogen.



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

Rookgasafvoer

Kanalen voor rookgasafvoer moeten voldoen aan uitvoeringseisen wat betreft isolatie, de plaats van uitmonding en de mate van verslepen. Toestellen met rookgasafvoer mogen aangesloten zijn op shuntkanalen. In de praktijk kan de werking van deze kanalen onvoldoende zijn. Veel shuntkanalen in de vroeg naoorlogse bouw blijken te lekken, waardoor de thermische trek onvoldoende is. Een ander risico is dat in één van boven elkaar gelegen woningen, aangesloten op hetzelfde kanaal, op dat kanaal een afzuigkap of toestel met geforceerde afvoer plaatst. Daardoor treedt in plaats van trek, juist overdruk op in het kanaal en worden in de andere woningen de rookgassen terug de woning ingeblazen. 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.



Afzuigkap op shuntkanaal veroorzaakt terugslag van rookgassen in boven gelegen woning.

Beveiligingen

Geisers kunnen voorzien zijn van een zogenaamde atmosfeerbeveiliging. Op de geiser (mantel) staat dan 'denkvlam' of 'atmosfeerbeveiliging'. Deze beveiliging reageert op de concentratie CO₂ 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'!

Toestellen met een rookgasafvoer kunnen voorzien zijn van een 'thermische terugslagbeveiliging' (TTB). Deze beveiliging reageert op het uitreden 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

Sinds een aantal jaren worden ongevallen met huishoudelijke gasinstallaties niet meer systematisch vastgelegd. Kiwa Gas Technology⁴ registreert wel ongevalmeldingen, maar door het ontbreken van de meldingsplicht betreft dit maar een klein deel van het werkelijke aantal. Van de gasongevallen die Kiwa registreerde heeft ruim 80% betrekking op koolmonoxide-vergiftiging. Hierbij gaat het meestal om geisers zonder afvoer (61%), bij 15% om geisers met afvoer, bij 18% om haarden en bij 6% om open CV-ketels.

Diverse bronnen, waaronder het RIVM⁵, gaan ervan uit dat jaarlijks circa 10 personen overlijden aan koolmonoxidevergiftiging. Het aantal licht- en zwaargewonden is een veelvoud daarvan. Onderzoek onder leden van UNETO-VNI suggereert 1.400 incidenten en circa 4.500 geconstateerde risicovolle situaties door technische gebreken. Dit geeft aan dat de geregistreerde incidenten slechts het topje van de ijsberg vormen.

Koolmonoxide is een geurloos, kleurloos en niet-irriterend gas. Koolmonoxide gaat een verbinding aan met de rode bloedkleurstof hemoglobine, 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 (RIVM 2008). In andere gevallen herstelt het bloed zich volledig. 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.

⁴ Rapport Quick scan risico's en ongevallen open-verbrandingstoestellen, 28 november 2008

⁵ Chronische blootstelling aan koolmonoxide, 2008

Bij open-verbrandingstoestellen kunnen bij onvolledige verbranding piekconcentraties van koolmonoxide ontstaan die ver uitgaan boven de norm voor buitenlucht ($< 5 \text{ mg/m}^3$). Andere bronnen voor koolmonoxide zijn tabakrokers, open haarden en draaiende motoren (bijvoorbeeld in een aan het huis grenzende garage). In de rookgassen kunnen naast koolmonoxide andere voor de gezondheid schadelijke stoffen voorkomen, zoals stikstofdioxide (CO_2), 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 30 microgram/m^3 . Stikstofdioxide kan de weerstand van de ademhalingswegen verhogen en de gevoeligheid daarvan 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, daalt de concentratie snel tot waarden die 20 tot 60% lager zijn dan de buitenluchtconcentratie.

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

Bron: Platform Binnenmilieu 2004

Huurconsequenties van toestelvervanging (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.

Wil de verhuurder de open toestellen vervangen door een installatie die niet alleen gesloten is, maar ook volgens het woningwaarderingstelsel (WWS) meer comfort biedt, dan zal de vervanging leiden tot meer punten en daarmee ook tot een hogere huur. Die situatie doet zich bijvoorbeeld voor wanneer lokale verwarming met keukengeiser wordt vervangen door een CV-combiketel met radiatoren. De huurder moet dan instemmen met het vervangingsplan en bijbehorende huurconsequenties.

Betreft het een vervanging die alleen complexgewijs uitgevoerd kan worden, dan dient 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 waterzijdig 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. Vroeger waren energiebedrijven tevens toestelverhuurders; tegenwoordig zijn de verhuurafdelingen afgesplitst tot zelfstandige verhuur- en servicebedrijven. Gashaarden zijn meestal 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 wat betreft 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 verzuimen 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.

Bewoners die een toestel in eigendom hebben, kunnen een onderhoudscontract voor hun toestel(len) afsluiten. Dit is echter niet verplicht.

Om de kwaliteit van het onderhoud te kunnen borgen, is op initiatief van de installatiebranche (UNETO-VNI) een procescertificatieregeling opgezet, met daarin opgenomen een omschrijving van werkzaamheden bij een onderhoudsbeurt. Deze BRL 6000-16 is specifiek voor onderhoud van gasverbrandingstoestellen <130 kW. Installatie-onderhoudsbedrijven kunnen conform deze BRL gecertificeerd zijn.



CO meting en jaarlijks onderhoud keukengeiser



CO-melder

Wettelijk kader

Een wettelijk kader voor het beheersen van de risico's van openverbrandingstoestellen is te vinden in de Warenwet, het Bouwbesluit (met verwijzingen naar NEN-bladen), de Huurwetgeving, het Gebruiksbesluit en de wet Collectieve Preventie Volksgezondheid. 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;
- het Bouwbesluit, waarin de zorgplicht is beschreven en verwezen wordt naar NEN-bladen (met criteria voor opstellingsruimte en luchttoevoer van een rookgasafvoer);
- de Huurwet, waarin regels over de onderhoudsplicht van het verhuurde;
- het Gebruiksbesluit bevat voorschriften voor het brandveilig gebruik van bouwwerken. Een aantal voorschriften heeft betrekking op verbrandingstoestellen en steeds vanuit het oogpunt van brandveiligheid.
- de wet Collectieve Preventie Volksgezondheid, waarin de verantwoordelijkheden van gemeenten zijn beschreven wat betreft preventie in het kader van volksgezondheid.

Voor verhuurders van woningen zijn het Bouwbesluit (over 'zorgplicht' en met verwijzing naar de NEN-bladen), de Huurwet (over onderhoudsplicht) en het Gebruiksbesluit het meest relevant.

4. Beleidsontwikkeling en stappenplan

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

In grote lijnen: versneld vervangen, of vervanging koppelen aan de natuurlijke ingreepmomenten, of wanneer de toestellen niet in eigendom zijn, niet actief inzetten op vervangen.

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. De verhuurder heeft weliswaar geen onderhoudsplicht, maar diverse corporaties hebben ondervonden dat zij bij calamiteiten wel worden aangesproken op hun zorgplicht. Zij verwachten 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, de bewoners voor te lichten en ervoor te zorgen dat de bouwkundige randvoorwaarden en de luchttoevoer en rookgasafvoer in orde is.

Toestel niet in eigendom woningverhuurder	Hoge prioriteit / versneld vervangen
	Risico-inventarisatie
	Prioriteiten vaststellen wb. meest risicovolle situaties
	Voorlichting over veilig gebruik en onderhoud
	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
	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, lucht toevoer 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 uitfaseren 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. Toestelvervangning kan dan ingepast worden in een renovatie of energiebesparingsplan, waarbij veel integraler maar kwaliteitsverbetering gestreefd kan worden. Uitstel van vervangen vereist wel veel 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 het

verbeterplan samen met de toestelverhuurder ontwikkelt.

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

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 het toestelverhuurbedrijf.
6. Stel verbeter-/saneringsplannen op.
7. Voer uit volgens plan.
8. Organiseer periodiek onderhoud en plaats indien relevant CO-melder.

In onderstaand stappenplan staat een en ander uitgewerkt.

Stappenplan: Vervangen open-verbrandingstoestellen

Initiatiefase

1	Bewustwording gezondheidsrisico's en beleidsontwikkeling	Bijeenkomst met directies: <ul style="list-style-type: none"> • schets van de situatie (huidige rapport) • toelichting op beleidsvarianten • toelichting op samenwerkingsmogelijkheden en ondersteuningsmogelijkheden
---	--	--

Beleidsvoorbereidingsfase

2	Inventarisatie aanwezigheid van open-verbrandingstoestellen	<ul style="list-style-type: none"> • 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.	<ul style="list-style-type: none"> • Inventarisatie door onderhoudsmonteur toestelverhuurder • Inventarisatie door EPBD-adviseur • Inventarisatie door mutatiemedewerker • Advies voor vervolgtraject (zie beleidsvarianten) (Bijgescholen 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
		Informereren 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
		Betreden van een woning benutten om CO-melder te plaatsen

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 relevantie posten draagt bij aan bewustwording.

Lokale overheden kunnen het uitfaseren 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?
- in welke complexen?
- Hoe liggen de eigendomsverhoudingen?

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:

- 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).

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. Zo kan de inventarisatie dus binnen één jaar worden uitgevoerd.

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

Datum:	Ingevuld door:	
Plaatsnaam:	Straatnaam:	Nr.:
Galerij woningen/Portiek/Rijwoning/anders:	Aantal woonlagen:	

1. Type toestel

		Bouwjaar	
ja	nee	Afvoerloze keukengeiser aanwezig	

2. Risicofactoren bij afvoerloze keukengeiser

Extra Risico	
ja	Opstellingsruimte open-verbrandingstoestellen <10 m ³ (<ca. 4 m ²)
ja	Opstellingsruimte heeft een luchtafvoer van < 120 cm ² naar buiten
ja	Opstellingsruimte heeft een luchttoevoer van < 120 cm ² van buitenaf
ja	Geen permanente ventilatietoevoer en afvoer is aanwezig
ja	Niet minimaal 2 deuren tussen doucheruimte en afvoerloos open-verbrandingstoestel
ja	Geen ondehoussticker aanwezig en/of periode vanaf laatste keuring > 1 jaar
ja	Toestel heeft geen atmosferische beveiliging (denkvlam)
ja	Afvoerloze geiser geplaatst in opstelruimte met afzuigkap zonder ventilatie wisselklep
ja	Kierdichte gevels

Risico-checklist open-verbrandingstoestellen met rookgasafvoer

Datum:	Ingevuld door:	
Plaatsnaam:	Straatnaam:	Nr.:
Galerij woningen/Portiek/Rijwoning/anders:		Aantal woonlagen:

1. Type toestel

			Bouwjaar	
ja	nee	Geiser met afvoer aanwezig		
ja	nee	Schoorsteengebonden haard of CV-moederhaardaanwezig		
ja	nee	Open CV-ketel aanwezig		

2. Risicofactoren bij afvoerloze keukengeiser

Extra Risico	
ja	Opstellingsruimte open-verbrandingstoestellen <10 m ³ (<ca. 4 m ²)
ja	Opstellingsruimte heeft een luchttoevoer van < 120 cm ² van buitenaf
ja	Het open-verbrandingstoestel is aangesloten op afvoer van < 120 cm ² naar buiten
ja	Geen permanente ventilatietoevoer en afvoer is aanwezig
ja	Niet minimaal 2 deuren tussen doucheruimte en afvoerloos open-verbrandingstoestel
ja	Geen ondehoussticker aanwezig en/of periode vanaf laatste keuring > 1 jaar
ja	Toestel heeft geen atmosferische beveiliging of thermische ventilatie
ja	Woning is voorzien van afzuigkap of mechanische ventilatie
ja	Het open-verbrandingstoestel is aangesloten op een shuntkanaal
ja	Kierdichte gevels
ja	Uitmonding rookgasafvoer niet in het 'vrije' uitmondingsgebied (NPR 3378-61)

Als één van bovengenoemde risicofactoren aanwezig is, wordt aanbevolen om dit gebrek 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 worden zo snel mogelijk vervangt. Daar waar nodig, neemt de corporatie open-verbrandingstoestellen over om op die manier een uitgangspositie te creëren van waaruit de veiligheids-situatie 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.

De derde 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 voor de hand. Bij instandhouden 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 er verschillende argumenten:

- Een in overleg met bewoners ontwikkeld plan wordt eerder aanvaard dan een compleet uitgewerkt plan.
- Instemming van bewoners is een vereiste. Bij een collectieve ingreep moet meer dan 70% van de bewoners instemmen.
- 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
 - hak- en breekwerk,
 - 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:

- signaleren van de problematiek (risico perceptie);
- 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 comfortverbetering, huur en energiekosten.

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 (exploitatie-scenario) waarvoor de ingreep plaatsvindt.

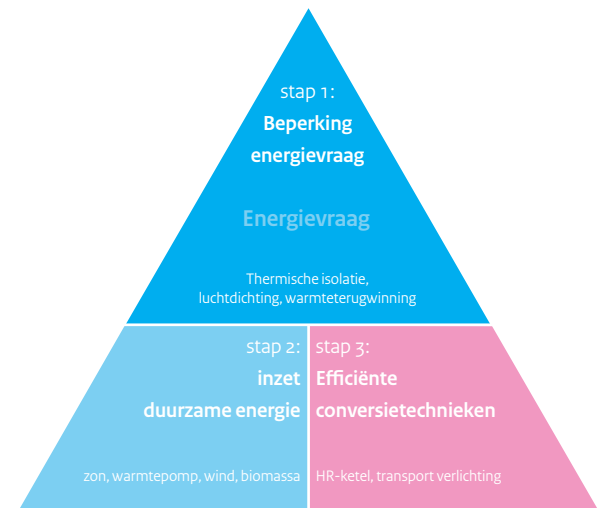
Integrale aanpak

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. Specifiek voor dat laatste is het programma 'Meer met Minder' ontwikkeld. Het is primair gericht op energiebesparing in de bestaande bouw, en dan zo integraal mogelijk. Isoleren en kierdichting worden gecombineerd met het installeren van goede ventilatie en veilige en efficiënte installaties.

Met behulp van de 'Energiebesparingsverkenner' (www.energiebesparingsverkenner.nl) is snel inzicht mogelijk 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 wtw, waardoor ook de capaciteit van de installatie kleiner kan.
2. Zet duurzame energie in zoals een zonneboiler.
3. Zet een efficiënte installatie in (hoog rendement).



Trias Energetica

Voor meer integrale woningverbeteringsconcepten is de Toolkit Bestaande Woningen ontwikkeld (Uitgeverij Aeneas, 2008). Dit is een handreiking voor professionele verhuurders om duurzame woningverbeteringsplannen te ontwikkelen waarin energiebesparing, gezond binnenmilieu en comfort centraal staan. In de Toolkit worden integrale verbeterconcepten aangedragen, waarvan toestelvervanging een onderdeel is.

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 stookkosten te beperken;
- mogelijkheden om te combineren tot een integrale aanpak van binnenmilieu en energiebesparing.

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 60o 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, waarbij de keukengeiser als referentie is opgenomen.

	Gemiddeld energieverbruik per huishouden per jaar	Energiekosten per jaar
Warmwater toestel		
Keukengeiser gas	341 m ³ gas	€ 228
Badgeiser gas	452 m ³ gas	€ 303
Warmtepompboiler (elektrisch) 120 liter	665 kWh	€ 146
Combiketel-doorstroom warm tapwater	385 m ³ gas	€ 258
Combiketel-voorraad warm tapwater 100 liter	425 m ³ gas	€ 285
Grote boiler gas, 150 liter	602 m ³ gas	€ 405
Grote boiler elektrisch, 120 liter (nachtstroom)	1861 kWh	€ 409

Gemiddelde energiekosten voor warm tapwater per huishouden per jaar, prijspeil 2008.
Bron: 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 het accuraat functioneren van de voorzieningen en voorzie de bewoner van gebruiks- en eventuele onderhoudsinstructies.

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

Huurtoestellen moeten 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 15 en 16). Door de controle uit te voeren als risicoanalyse, wordt duidelijk hoe urgent het aanbrengen is van verbeteringen c.q. vervangen van het toestel. Plaats een CO-melder bij toestellen die niet direct vervangen worden. Door rookmelders zal het aantal incidenten niet afnemen, maar wel de gevolgen van die incidenten, omdat men tijdig voor te hoge concentraties koolmonoxide gewaarschuwd wordt.



CO-melder

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 welke 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 (exploitatievoorzicht woning niet langer dan 10 jaar), instandhouden (woning wordt doorgeëxploiteerd zonder extra kwaliteit toe te voegen), renovatie (doorexploiteren met toevoegen extra kwaliteiten). De tweede tabel bevat een kostenindicatie voor de alternatieven.

Toestel vervangingsalternatief		woningtype			exploitatie-scenario		
		rijwoning	gestapeld ≤ 4 bouwlagen	gestapeld > 4 bouwlagen	verhuur stop	instandhouden	door exploiteren/renoveren
Vervangen geiser door:							
1.	Gesloten geiser met lucht aan- en afvoer op de gevel	•	•	•		•	•
2.	Gesloten geiser met aan- en afvoer op CLV-systeem		•	•		•	•
3.	Electrische boiler (120L)	•	•	•	•		
4.	Electrische vervangingsboiler (alles in één)	•	•	•	•	•	
5. a	HR-combiketel zonder radiatoren	•	•			•	•
5. b	HR-combiketel zonder radiatoren		•	•		•	•
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		•				•
10	Warmtepompboiler op de mechanische ventilatieluchtafvoer		•	•	•		•
Vervangen lokale verwarming+geiser door:							
11	Haard in gesloten uitvoering plus een van de vorige geiservervangers		•	•		•	•
12	HR-combiketel+radiatoren		•	•	•		•
Vervangen geiser en CV-ketel door:							
13	HR-combiketel		•	•	•		•
Vervangen CV-combiketel door:							
14	HR-combiketel	Gestapelde woning	•	•	•		•

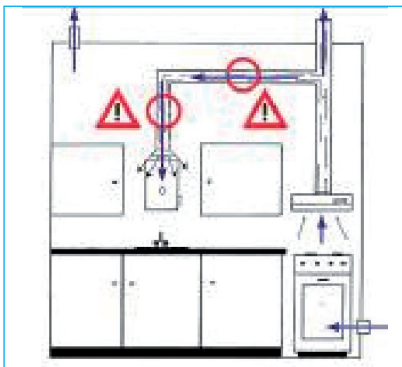
Indicatie van vervangingskosten in euro's inclusief btw

Vervangingsalternatieven			Enkele woning	Projectmatig
1	Vervangen geiser door gesloten geiser (bad) op gevel (onder galerij)	Grondgebonden woning	1.075	970
		Gestapelde woning	1.075	970
2	Vervangen geiser door gesloten geiser met aan- en afvoer op CRB-systeem	Grondgebonden woning	nvt	nvt
		Gestapelde woning	nvt	1.795
3	Vervangen geiser door elektrische boiler (120L)	Grondgebonden woning	1.450	1.360
		Gestapelde woning	1.340	1.360
4	Vervangen geiser door elektrische vervangingsboiler (Inventum Aqua Safe boiler)	Grondgebonden woning	1.400	1.200
		Gestapelde woning	1.400	1.200
5a	Vervangen geiser door Combiketel (ind) met aan- en afvoer op de gevel (onder galerij) zonder radiatoren	Grondgebonden woning	3.615	3.530
		Gestapelde woning (onder galerij)	3.560	3.475
5b	Vervangen geiser door Combiketel (ind) met aan- en afvoer op CBR-systeem, zonder radiatoren	Grondgebonden woning	nvt	nvt
		Gestapelde woning* (onder galerij)	nvt	4.195
6	Vervangen geiser door individueel WW op collectief CV-net	Grondgebonden woning	1.700	1.700
		Gestapelde woning	1.700	1.700
7	Vervangen geiser door collectief WW-net op HR-ketel	Grondgebonden woning	nvt	nvt
		Gestapelde woning	2.300	2.300
8	Vervangen geiser door collectief WW-net op HR-ketel en zonneboiler	Grondgebonden woning	nvt	nvt
		Gestapelde woning	1.200	1.200
9	Vervangen geiser door individuele zonneboiler opp. 2m2 (zonder naverwarming)	Grondgebonden woning	3.740	3.555
		Gestapelde woning	nvt	nvt
10	Vervangen geiser door warmtepompboiler op ventilatielucht	Grondgebonden woning	4.680	4.380
		Gestapelde woning	4.680	4.380
11	Vervangen haard door gesloten haard	Grondgebonden woning		
		Gestapelde woning		
12	Vervangen lokale verwarming door HR-combiketel+radiatoren (5a plus radiatoren)	Grondgebonden woning	9.675	9.665
		Gestapelde woning, met aan- en afvoer op gevel of rookkanaal	8.245	8.220
		Gestapelde woning*, met aan- en afvoer op CRB systeem	nvt	8.940
13	Vervangen open CV-ketel+geiser door HR-combiketel	Grondgebonden woning	3.615	3.530
		Gestapelde woning	3.560	3.475
14	Vervangen open CV-combiketel door HR-combiketel	Grondgebonden woning	2.715	2.635
		Gestapelde woning	2.660	2.580

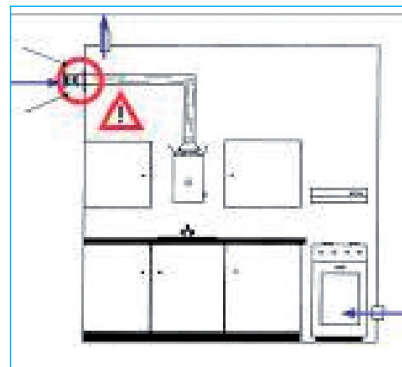
* uitgaande van 4 bouwlagen

Indicatie van vervangingskosten, deels afgeleid uit de kostendatabase van de Energiebesparingsverkenner van SenterNovem

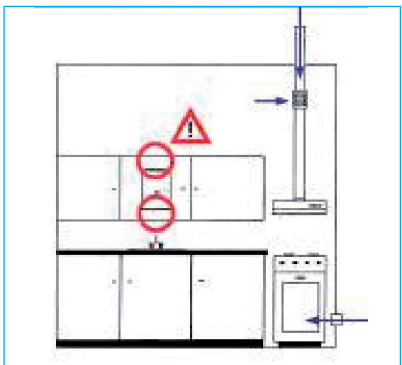
Bijlage 1. Risicovolle situaties



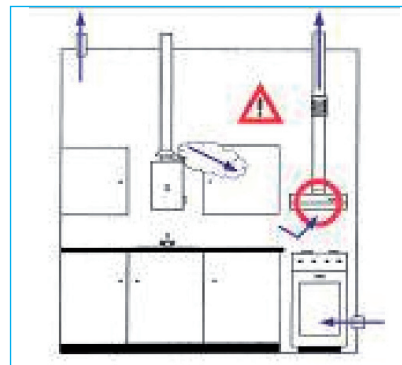
Afzuigkap veroorzaakt terugslag van rookgassen



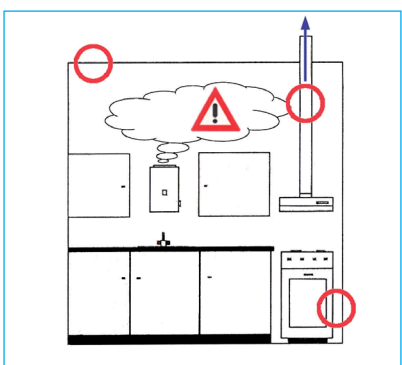
Bij wind op de gevel worden rookgassen teruggeblazen



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

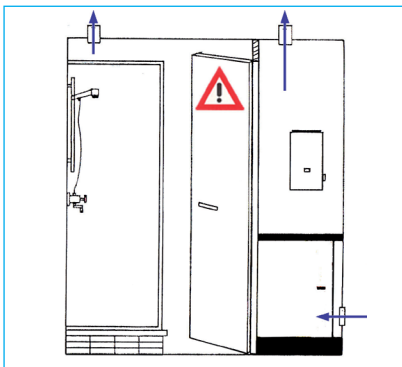


Afzuigkap zorgt voor onderdruk in de keuken, waardoor rookgassen worden teruggezogen

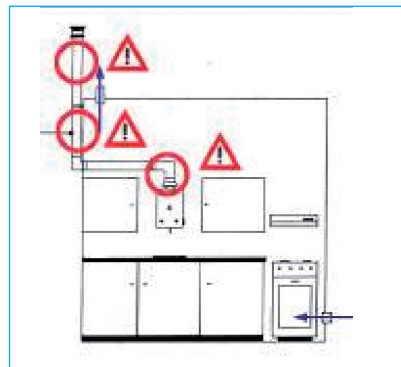


Ventilatieluchttoevoer en afvoer van minimaal 120cm² dient aanwezig te zijn.

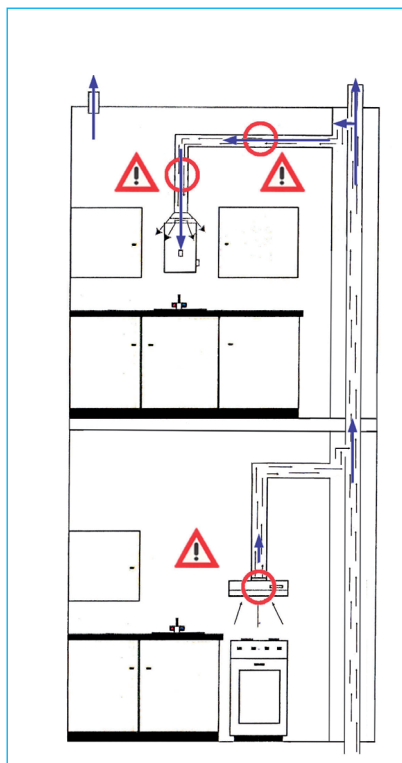
In de afvoerpijp van de afzuigkap geen ventilatiewisselklep, waardoor geen afvoer bij uitgeschakelde afzuigkap.



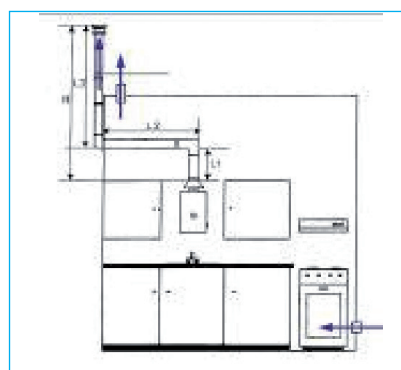
Een open toestel niet in de bad of doucheruimte plaatsen



Om trek in het afvoerkanaal te garanderen, dienen de langten verticaal 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



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



De afvoerleiding is buiten verhoogd met dubbelwandige pijp.

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

$L_1 + L_2 + L_3$ mag niet langer zijn dan $1,5 H$.

Vuistregel: 1 meter horizontaal is 2 meter verticaal

Bijlage 2.

Wettelijk kader

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

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 specifieke geharmoniseerde 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-verbrandings-toestellen 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 identificatieteken,
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 2003

Voor bestaande bouw hebben de voorschriften in het Bouwbesluit 2003 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 2003 staan alle normen vermeld die rechtstreeks in het Bouwbesluit 2003 zijn aangewezen en van kracht zijn, met jaartal en eventuele wijzigingen of correcties.

Voor het thema van deze publicatie zijn de volgende afdelingen uit het Bouwbesluit 2003 relevant:

- afdeling 3.10 (ventilatie); verwijzing naar NEN 8087 en NEN 1087;
 - afdeling 3.13 (toevoer van verbrandingslucht); verwijzing naar NEN 8087 en 1087;
 - afdeling 3.14 (afvoer van rookgassen); verwijzing naar NEN 2757;
 - afdeling 4.16 (opstelplaats stooktoestellen);
 - afdeling 4.17 (opstelplaats warmwatertoestellen bij nieuwbouw).
- Bij deze bepalingen blijven de opstelplaatsen voor kooktoestellen en warmwatertoestellen met een nominale belasting van minder dan 15 kW buiten beschouwing.

Privaatrechtelijke afspraken

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

- NPR 1088 – Ventilatie van woningen en woongebouwen, aanwijzingen voor en voorbeelden van de uitvoering van ventilatievoorzieningen;
- NPR 3378-20:1999 nl – Praktijkrichtlijn gasinstallaties – Deel 20: Blokkenvuurtoestellen;
- 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 die gevolgd kunnen worden om aan de prestatie-eisen van het Bouwbesluit te voldoen. De basis van deze NPR's wordt gevormd door GAVO-richtlijnen. Een NPR-eis is bijvoorbeeld dat een open toestel niet mag hangen in ruimte kleiner dan 10 m³. Een open toestel (geiser) mag ook niet in een badkamer hangen en er moet minimaal twee deuren zitten tussen de geiser en de badkamer. De in de NPR's genoemde eisen 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 de relevante nationale en internationale normen, praktijkrichtlijnen en overige voorschriften bevatten die betrekking hebben op het betreffende product of dienst. Een BRL is primair bedoeld als onderdeel van een certificatieregeling. Relevantie 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:

verhuur van woonruimte inclusief verbrandingstoestel;
verhuur van woonruimte zonder verbrandingstoestel, in welk geval 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 zo nodig 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 (bijlagen bij) 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 bij of krachtens 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.

Gebruiksbesluit

Het 'Gebruiksbesluit brandveilige bouwwerken', kortweg het *Gebruiksbesluit* genoemd, bevat voorschriften voor het brandveilig gebruik van bouwwerken. Een aantal voorschriften heeft betrekking op verbrandingstoestellen en steeds vanuit het oogpunt van brandveiligheid.

Artikel 2.1.1 handelt over toestellen en installaties. Lid 3. van dat artikel stelt de verplichting dat 'een opening ten behoeve van de toevoer van verbrandingslucht (rooster of klepraam) of de afvoer van rook niet afgesloten mag zijn tijdens het gebruik van een daarop aangewezen verbrandingstoestel. Dus anders dan voorheen

in de GAVO, wordt niet gesproken over niet afsluitbare openingen, maar de openingen dient geopend te zijn tijdens gebruik van een toestel. Het handhaven van deze eis vraagt min of meer om het op 'heterdaad betrappen'.

Lid 4 van het artikel eist dat een rookgasafvoervoorziening alleen gebruikt mag worden wanneer de voorziening: doeltreffende is gereinigd; na brand voldoende is gereinigd en hersteld; bij gebruik geen gevaar voor de veiligheid van de personen oplevert. Er worden in dit kader dus geen eisen gesteld aan het reinigen van rookgasafvoervoorziening op zich, maar wel mag een toestel alleen gebruikt worden als de afvoer doeltreffend is gereinigd.

Wet collectieve Preventie Volksgezondheid

In de Wet Collectieve Preventie Volksgezondheid (WCPV) zijn de taken en verantwoordelijkheden van de gemeente ten aanzien van collectieve preventie op het gebied van volksgezondheid vastgelegd. De gemeenten brengen de hieruit voortvloeiende werkzaamheden over het algemeen onder bij de GGD.

Een van de deelterreinen binnen de WCPV is de collectieve preventie. Voor open-verbrandingstoestellen relevante taken van de gemeente op dit terrein zijn:

- verwerven van inzicht in de lokale gezondheidssituatie van de bevolking;
- bijdragen aan preventieprogramma's;
- bevorderen van medisch-milieukundige zorg;
- bevorderen van technische hygiënezorg.

Ervoor zorgen dat een risico-inventarisatie plaatsvindt en dat voorlichting wordt gegeven, kunnen tot die taken gerekend worden.

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 doorgeëxploiteerd wordt. Is de woning voorzien van een individuele CV-ketel, dan ligt het vervroegd vervangen door een HR-combi-ketel voor de hand. In de gestapelde bouw met balkons en galerijen wordt de aan- en afvoer doorgetrokken naar buiten (galerij of balkon).

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, dient dit voorgelegd te worden aan 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.

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. $DT = 500C$ en die van de grote badgeiser is ca 6.5 l/min. $DT = 500C$.

Energiegebruik

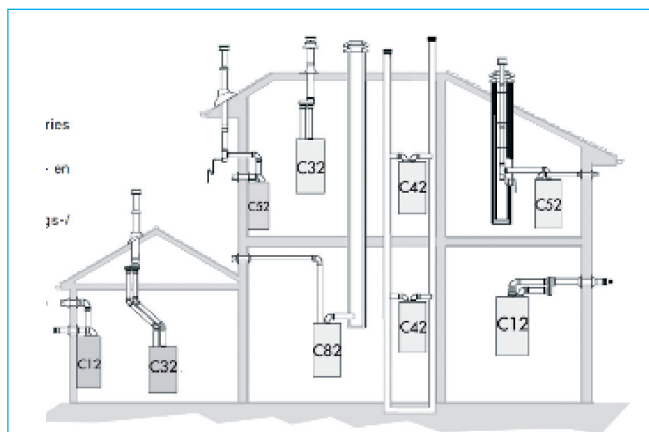
Het energiegebruik van de badgeiser is hoger dan die van de keukengeiser, voornamelijk door het hogere tapdebiet. Dit dient onderdeel te zijn van de voorlichting aan bewoners.

Kostenindicatie inclusief btw

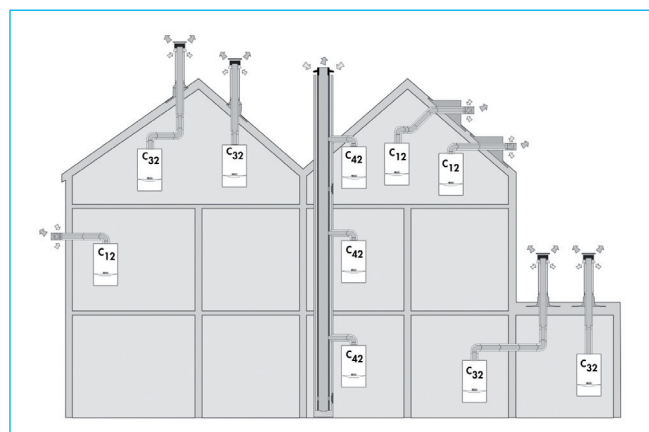
1.	Vervangen geiser door gesloten geiser (bad) op gevel (onder galerij)	Enkele woning	Projectmatig
	Grondgebonden woning	1.075	970
	Gestapelde woning	1.075	970



Gesloten geiser met doorvoer onder het balkon (Vestia Den Haag Zuid-Oost)



Doorvoervarianten voor gesloten toestellen met geforceerde rookgasafvoer en verbrandingsluchttoevoer



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

Exploitatiescenario

Toepasbaar in gestapelde woningen waarvan de ruimteverwarming geen open toestel is en de woning in de huidige vorm wordt doorgeëxploiteerd. Is de woning voorzien van een individuele CV-ketel, dan is het vervroegd vervangen van deze CV door een HR combi-ketel op het CRB-kanaal een optie.

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 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 de 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 console, dan is deze oplossing niet mogelijk. De overige aspecten zijn gelijk aan die van een gesloten geiser met



afvoer onder de galerij.

Kostenindicatie inclusief btw

2.	Vervangen geiser door gesloten geiser met aan- en afvoer op CRB-systeem	Enkele woning	Projectmatig
	Grondgebonden woning	nvt	1.695

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 tegenstelling tot de geiservervangende boiler, waarbij de kraan een geheel vormt met de boiler.



Tapcomfort

De elektrische boiler levert warmwater 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

3.	Vervangen geiser door elektrische boiler (120L)	Enkele woning	Projectmatig
	Grondgebonden woning	1.450	1.360
	Gestapelde woning	1.340	1.360

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

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

4.	Vervangen geiser door elektrische vervaningsboiler (Inventum Aqua Safe boiler)	Enkele woning	Projectmatig
	Grondgebonden woning	1.400	1.200
	Gestapelde woning	1.400	1.200

5. 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 verbrandingsluchtoevoer 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. De werkzaamheden zijn vergelijkbaar met het hiervoor beschreven plaatsen van een gesloten geiser. Door het hoge rendement van het toestel condensen 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 hoger dan dat van een badgeiser met gelijk comfort. Het tapwater rendement van een combiketel is over het algemeen lager dan dat van een geiser. Moderne ketels hebben echter ook op het tapwaterdeel een hoog rendement.

Kostenindicatie inclusief btw

		Enkele woning	Projectmatig
5a	Vervangen geiser door Combiketel (ind) met aan- en afvoer op de gevel (onder galerij) zonder radiatoren		
	Grondgebonden woning	3.615	3.530
	Gestapelde woning (onder galerij)	3.560	3.475
5b	Vervangen geiser door Combiketel (ind) met aan- en afvoer op CRB-systeem, zonder radiatoren		
	Gestapelde woning (onder galerij)	nvt	4.195

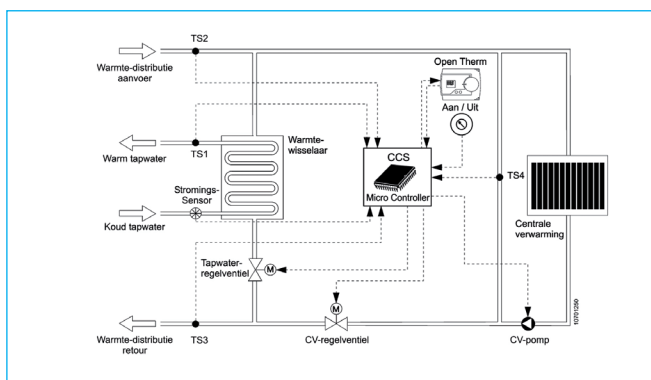
6. Individuele warmtapwaterwisselaar op collectieve verwarming

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.

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 warmtewisselingsysteem

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, zoals een warmtepomp, aangevuld met een HR-ketel voor de pieklust.

Kostenindicatie inclusief btw

6.	Vervangen geiser door individueel WW op collectief CV-net	Enkele woning	Projectmatig
	Grondgebonden woning	1.700	1.700
	Gestapelde woning	1.700	1.700

7. Collectieve warmtapwaterringleiding op collectieve warmtebron

Exploitatiescenario

Het inbouwen van een warmwaterringleiding wordt alleen gedaan indien een complex doorgeëxploiteerd wordt. Het gaat het 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.

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.

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, zoals een warmtepomp, aangevuld met een HR-ketel voor de pieklust.

Kostenindicatie inclusief btw

7.	Vervangen geiser door collectief WW-net op HR-ketel	Enkele woning	Projectmatig
	Gestapelde woning	2.300	2.300

8. Collectieve warmtapwaterringleiding op collectieve warmtebron met collectieve zonneboiler

Exploitatiescenario

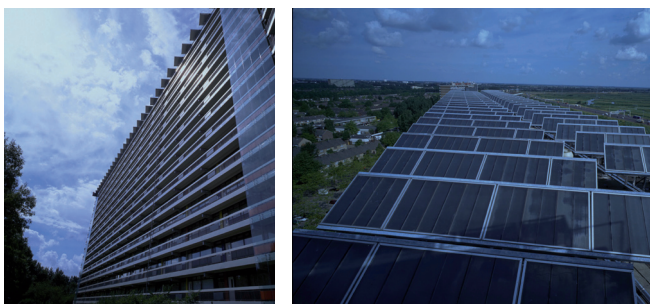
Toepasbaar in complexen met een collectief verwarmingssysteem en warmtapwater door middel van geisers. Indien het complex doorgeëxploiteerd wordt, is een collectief warmtapwatersysteem te overwegen. Deze is uit te breiden met een collectieve zonneboiler.

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 energieverbruik 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 Amsterdam. Collector oppervlakte 760 m².

Kostenindicatie inclusief btw

8.	Vervangen geiser door collectief WW-net op HR-ketel en zonneboiler	Enkele woning	Projectmatig
	Grondgebonden woning	1.200	1.200

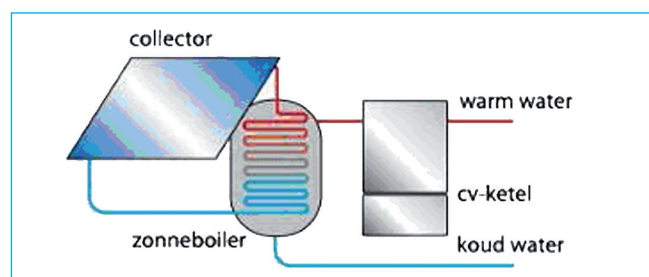
9. Individuele zonneboiler

Exploitatiescenario

Toepasbaar in woningen die doorgeëxploiteerd worden. Als vervanger van een geiser, dient de zonneboiler altijd gecombineerd te worden met 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.



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

9.	Vervangen geiser door individuele zonneboiler opp 2m ² (zonder naverwarming)	Enkele woning	Projectmatig
	Grondgebonden woning	3.740	3.555

10. Warmtepompboiler op ventilatielucht

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 een kleine woning, met een gering ventilatiedebiet, wordt het toestel afgeraden, omdat er dan onvoldoende warmte aan de ventilatielucht onttrokken kan worden.

Tapcomfort

Als voorraadstelsel 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

6.	Vervangen geiser door warmteboiler op ventilatielucht	Enkele woning	Projectmatig
	Grondgebonden woning	4.680	4.380
	Gestapelde woning	4.680	4.380

11. 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 versleept 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

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

12. 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 verbrandingsluchtoevoer, 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 verbrandingsluchtoevoer. 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 condensen de rookgassen en is daarom een kunststof condensafvoer noodzakelijk. Aansluiten op de gevel en de zichtbare condenspluim 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 deze extra kwaliteit betaalt de bewoner ook extra huur. Gesloten combiketel op de plaats van de keukengeiser.



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 hoger dan dat van een badgeiser met gelijk comfort. Het tapwaterrendement van een combiketel is over het algemeen lager dan dat van een geiser. Moderne ketels hebben echter ook op het tapwaterdeel een hoog rendement.

Kostenindicatie inclusief btw

12.	Vervangen lokale verwarming door CV-Combiketel+radiatoren (5a plus radiatoren)	Enkele woning	Projectmatig
	Grondgebonden woning	9.675	9.665
	Gestapelde woning, met aan- en afvoer op gevel of rookkanaal	8.245	8.220
	Gestapelde woning, met aan- en afvoer op CRB	nvt	8.940

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. Conventionele (open) CV-ketel en geiser vervangen door HR-combiketel

Exploitatiescenario

Indien in een woning zowel een conventionele CV-installatie als de keukengeiser vervangen moet worden, ligt het meest voor de hand deze te vervangen door een 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 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. Aansluiting rechtstreeks op de gevel is mogelijk, evenals aansluiten op een CLV-systeem. 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.

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

13.	Vervangen open CV-ketel+geiser door HR-Combiketel	Enkele woning	Projectmatig
	Grondgebonden woning	3.615	3.530
	Gestapelde woning	3.560	3.475

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.

14. 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. 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. 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

13.	Vervangen open CV-Combiketel door HR-combiketel	Enkele woning	Projectmatig
	Grondgebonden woning	2.715	2.635
	Gestapelde woning	2.660	2.580

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.



Wonen, Wijken en Integratie
Ministerie van Volkshuisvesting,
Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

Dit is een publicatie van: Ministerie van VROM
Rijnstraat 8 | 2515 XP Den Haag | www.vrom.nl

Handreiking Vervanging open- verbrandingstoestellen

voor corporaties en andere
professionele verhuurders