



SCIOS-INFORMATIEBLAD

Deel 17

Handreiking bij het inspecteren van grote gasinstallaties

Deel 17: Rookgasafvoersystemen

Aanwijzingen hoe, bij de inspectie van stookinstallaties, om te gaan met bestaande rookgasafvoersystemen.

november 2009

Voorwoord

In het Activiteitenbesluit van 2008 (en daarvòòr in de zogenaamde 8.40 AmvB's) is geregeld dat voor de hieronder vallende bedrijven voor stookinstallaties van 100 kW vermogen of meer een SCIOS-inspectie verplicht is.

Voor het inspecteren van rookgasafvoersystemen bestaat er geen afzonderlijke scope (zoals bijvoorbeeld voor brandstoftoevoerleidingen het geval is). Toch moeten deze dus wel degelijk geïnspecteerd worden.

Dit informatieblad is onderdeel van een reeks informatiebladen waarmee SCIOS beoogt eenduidigheid te krijgen in de praktijk in de interpretatie van de regels bij inspecties van grote gasinstallaties. Overigens is dit infoblad beperkt tot de toepassing op rookgasafvoersystemen voor aardgasgestookte gebouwgebonden installaties. Echter hoewel rookgasafvoersystemen voor industriële installaties buiten beschouwing blijven, kan dit informatieblad ook bij tal van industriële afvoersystemen een bruikbaar hulpmiddel zijn.

1. Onderwerp en toepassingsgebied

In dit infoblad worden alleen die onderdelen behandeld die betrekking hebben op inspecties in het kader van de SCIOS certificatieregeling. De nadruk ligt op een controle of een afvoersysteem niet te zeer in kwaliteit is achteruit gegaan, bijvoorbeeld door corrosie, vervuiling en beschadiging. Deze werkzaamheden liggen zowel op het terrein van de PI-er als van de EBI-er: Van de PI-er omdat vervuiling, corrosie e.d. typische zaken zijn die bij een Periodieke Inspectie worden geconstateerd, en van de EBI-er, omdat de EBI-er aanwijzingen moet geven voor Periodieke Inspecties. Bovendien wordt een Eerste Inspectie soms ook (alsnog) aan een bestaande installatie uitgevoerd.

2. Regelgeving

Relevante regelgeving over rookgasafvoersystemen in gebouwen is te vinden in

- a. Het Gebruiksbesluit en het Bouwbesluit;
- b. NEN 2757 (delen 1 en 2) en NEN 8757;
- c. NPR 3378 (meerdere delen); en
- d. NEN 1078 (uitgaven van 1976 t/m 1992) voor bestaande rookgasafvoersystemen
- e. NEN 15287 (delen 1 en 2)

Naast deze regelgeving moet vanzelfsprekend worden voldaan aan de voorschriften van de fabrikanten van de rookgasafvoermaterialen en de verbrandingstoestellen.

Ad a. Het Gebruiksbesluit en het Bouwbesluit

Beide besluiten stellen eisen aan de "voorziening voor de afvoer van rook". Zie het onderstaande kaderstukje.

De term "voorziening voor de afvoer van rook"¹⁾

Een rookgasafvoersysteem van een gebouwgebonden verbrandingstoestel kan worden verdeeld in twee onderdelen: de *voorziening voor de afvoer van rook* en de *verbindingsleiding*.

- De *voorziening voor de afvoer van rook* is het gedeelte van het rookafvoersysteem dat deel uitmaakt van het gebouw. Het Bouwbesluit stelt eisen aan dit gedeelte van het afvoersysteem.
- De *verbindingsleiding* is het gedeelte van het rookafvoersysteem waarmee een verbrandingstoestel op dat afvoersysteem is aangesloten. De eisen van het Bouwbesluit hebben geen betrekking op dit gedeelte. Wel worden er in NPR 3378-43 aanwijzingen voor gegeven.

Overigens is het niet altijd even duidelijk waar de verbindingsleiding ophoudt en waar de "voorziening voor de afvoer van rook" begint. Bij het gebruik van een flexibele voering door een bouwkundig kanaal kunnen de "voorziening" en de verbindingsleiding zelfs uit één geheel bestaan. In veel gevallen zal het dan ook praktischer zijn om deze eisen toe te passen op het gehele afvoersysteem.

¹⁾ In het Bouwbesluit wordt consequent de term "rook" gebruikt in plaats van de onder gastechnici gebruikelijker term "rookgas". Het Bouwbesluit stelt echter ook eisen aan de uitstoot van vloeibare en vaste brandstoffen. De verbrandingsproducten hiervan zijn niet alleen gasvormig maar bevatten ook veel vaste deeltjes. Vandaar de term "rook".

In het Gebruiksbesluit is vastgelegd onder welke randvoorwaarden een rookgasafvoersysteem gebruikt mag worden. In dit Besluit is het volgende vermeld:

Een voorziening voor de afvoer van rook wordt uitsluitend gebruikt indien die voorziening:

- a. doeltreffend is gereinigd;*
- b. na brand voldoende is gereinigd en hersteld;*
- c. bij gebruik geen gevaar voor de veiligheid van personen oplevert.*

Het Bouwbesluit (2003) stelt eisen aan de staat van nieuwe en van bestaande rookgasafvoervoorzieningen. Voor nieuw aangelegde afvoersystemen gelden vanzelfsprekend de nieuwbouweisen van het Bouwbesluit.

Voor bestaande voorzieningen voor de afvoer van rook gelden in de eerste plaats de voorschriften ten tijde van aanleg (veelal was dat NEN 1078, zie Ad d.). In tweede instantie gelden daarbij de eisen voor bestaande bouw uit het Bouwbesluit als absoluut minimum aanvaardbaar niveau voor bestaande afvoeren. Als de afvoervoorziening niet voldoet aan dit niveau voor Bestaande bouw kan de gemeente de eigenaar opdracht geven om het bouwwerk op het niveau te brengen dat zij in redelijkheid kan eisen.

In het onderstaande overzicht staan de artikelen uit het Bouwbesluit 2003 genoemd die in dit kader relevant zijn. Aangezien de omschrijving in het Bouwbesluit tamelijk uitgebreid is, is een beknopte omschrijving weergegeven. Een complete beschrijving is te vinden in het Bouwbesluit 2003, inclusief de aanvullingen. Via het Internet is vrij over deze teksten te beschikken.

Bouwbesluit-eis aan “de voorziening voor de afvoer van rook”	Bouwbesluitartikel	
	Nieuwbouw	Bestaande bouw
De rookgasafvoer mag geen nadelige invloed hebben op de gezondheid.	3.91	3.100
De rookgasafvoer moet aanwezig zijn.	3.92	3.101
De rookgasafvoer moet zodanig zijn uitgevoerd dat de verbranding doeltreffend plaatsvindt.	3.93	3.102
De rookgasafvoer moet voldoen aan eisen met betrekking tot: <ul style="list-style-type: none"> • verdunningsfactor (maximaal 0,01) • hoogte boven maaiveld of dak (minimaal 30 cm) • afstand tot perceelsgrens (alleen bij geveluitmondungen) 	3.94	Geen eis
De rook stroomt van binnen naar buiten.	3.95	3.103
De rookgasafvoer werkend op onderdruk is voldoende dicht Eis: maximale doorlatendheid $3 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}^2$ inwendig oppervlak, gemeten bij een drukverschil van 40 Pa	3.96	Geen eis
De rookgasafvoer werkend op overdruk is voldoende dicht Eis: maximale doorlatendheid $0,0056 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}^2$ inwendig oppervlak, gemeten bij een drukverschil van 200 Pa	3.96	3.105
De rookgasafvoer is voorzien van een goed functionerende kap indien noodzakelijk	3.97	3.105

Op korte termijn zullen het Gebruiksbesluit en het Bouwbesluit worden samengevoegd tot één nieuw Besluit (situatie september 2009).

Ad b. NEN 2757 en NEN 8757

Het Bouwbesluit verwijst in de artikelen in het voorgaande overzicht naar de normen NEN 2757-1 en NEN 2757-2 (voor nieuwbouw) en NEN 8757 (voor bestaande bouw). In deze normen zijn bepalingmethoden opgenomen. Met deze bepalingmethoden kan worden getoetst of aan de prestatie-eisen van het Bouwbesluit wordt voldaan.

De normen NEN 2757-1 en NEN 8757 gelden voor afvoeren met een belasting van 0-130 kW. Aangezien inspecties in het kader van SCIOS worden uitgevoerd aan verbrandingsinstallaties met een vermogen van 0-100 kW is de toepasbaarheid van deze normen in het kader van SCIOS beperkt. De norm NEN 2757-2 geldt voor belastingen > 130 kW en zal in het kader van SCIOS breder gebruikt kunnen worden.

Ad c. NPR 3378

Een nadere uitwerking van de prestatie-eisen en bepalingmethoden voor nieuwbouw is weergegeven in de betreffende werkbladen van NPR 3378. Ook andere, voor een veilige opstelling van belang zijnde regels, zijn in deze werkbladen opgenomen.

De volgende werkbladen kunnen worden gebruikt:

- NPR 3378-42: Verbrandingsluchtoevoer en enkelvoudige rookgasafvoer voor type B en type C toestellen (open en gesloten toestellen) – Keuze van constructies en materialen en dimensionering met tabellen
- NPR 3378-43: Aansluiten van gastoestellen op de voorziening voor afvoer van rookgas
- NPR 3378-44: Verbrandingsluchtoevoer en enkelvoudige rookgasafvoer van kunststof voor type C toestellen: keuze van constructies en materialen
- NPR 3378-60: Uitmondingen; hinderafstand en verdunningsafstand
- NPR 3378-61: Uitmondingen; goede werking

Voor een volledige weergave van de regels wordt verwezen naar de inhoud van de betreffende werkbladen. De toepasbaarheid van deze werkbladen is beperkt. In de inleidingen van deze voorschriften wordt vermeld dat ze toepasbaar zijn tot 130 kW belasting op bovenwaarde.

Ad d. NEN 1078 (1976-1992)

Voor bestaande rookgasafvoervoorzieningen geldt, dat deze moet voldoen aan de eisen die golden ten tijde van de afgifte van de bouwvergunning. Dat betekent dat voor ongewijzigde afvoervoorzieningen vanaf 1992 van toepassing is: het Bouwbesluit 1992 en de NEN 1078 (GAVO) 1987-aanvulling '92. Voor afvoervoorzieningen vóór 1992 is van toepassing: vanaf 1987 de GAVO '87 en daarvóór de GAVO '76.

Ongewijzigde afvoervoorzieningen van voor 1976 moeten in elk geval voldoen aan het niveau voor bestaande bouw zoals vastgelegd in het Bouwbesluit (zie onder Ad a.)

3. Aanwijzingen voor de inspecteur

Samengevat moet het rookgasafvoersysteem voldoen aan de volgende eisen:

- Het moet goed werken
- Het mag niet teveel lekken
- Het mag geen brand veroorzaken.
- De rook uit de uitmonding mag geen hinder veroorzaken en de verdunningsfactor f moet kleiner dan 0,01 zijn.

De inspectie van het afvoersysteem wordt beschreven aan de hand van de volgende onderdelen:

- Controle van de goede werking van het afvoersysteem
- Visuele uitwendige inspectie van het afvoersysteem
- Camera-inspectie en beproeving van de rookgasdichtheid

Controle van de goede werking van het afvoersysteem

De werking van het gastoestel geeft belangrijke aanwijzingen of het afvoersysteem goed functioneert. We maken hierin onderscheid tussen open toestellen met trekonderbreker en toestellen met ventilator.

Bij een open toestel met trekonderbreker

De volgende zaken *kunnen* wijzen op een slecht functionerend afvoersysteem:

- Het ingrijpen van de thermische terugslagbeveiliging tijdens normaal bedrijf;
- Sporen van verbrandingsgas (verkleuring, vocht, corrosie) in de trekonderbreker op de plaats waar lucht hoort toe te treden, of sporen op wanden en muren nabij de trekonderbreker.
- Het uittreden van rookgas bij de luchtintrede-opening van de trekonderbreker. Dit is te onderzoeken door:
 - Het meten met een rookgasanalyser op de aanwezigheid van CO₂;
 - Het inblazen van rook met een rookbuisje;
 - Een test met een koud voorwerp (spiegeltje) bij de trekonderbreker: uittredend verbrandingsgas zal hierop condens veroorzaken.
- Een geringe verdunning van rookgas in de trekonderbreker; af te leiden uit de het gemeten CO₂-gehalte voor en na de trekonderbreker.
- Een relatief hoog CO₂-gehalte (groter dan circa 5%) na de trekonderbreker.

- Het meten van een geringe onderdruk (thermische trek) in het afvoersysteem. Houd hierbij echter rekening met de windsnelheid: bij harde wind zal de thermische trek over het algemeen gunstiger uitvallen dan bij windstilte.

Bij een toestel met ventilator

De volgende zaken kunnen wijzen op een slecht functionerend afvoersysteem:

- Het ingrijpen van LD2 tijdens normaal bedrijf (indien aangesloten als Δp -schakelaar over een vaste weerstand);
- Een hoger CO₂ gehalte in de rookgassen dan bij een eerdere inspectie, eventueel gepaard gaand met een toename van CO;
- Een toename van de vuurhaarddruk ten opzichte van eerdere inspecties als gevolg van een hogere weerstand in het afvoersysteem;
- Het teruglopen van de maximale belasting bij een pneumatische gasluchtverhoudingsregeling met vuurhaarddrukcompensatie ten opzichte van eerdere belastingmetingen als gevolg van een hogere vuurhaarddruk

Visuele inspectie van het afvoersysteem

Uitmonding

De uitmonding moet goed werken en geen hinder of overlast veroorzaken. Als het goed is zijn deze aspecten tijdens de Eerste Inspectie al beoordeeld. De taak van de PI-er is dan om te controleren of er belangrijke wijzigingen zijn geweest aan de uitmondingsconstructie. Ook is het mogelijk dat er nabij de uitmonding bouwwerkzaamheden zijn uitgevoerd die van invloed kunnen zijn op de goede werking. Het bouwen van een hoger opgaande gevel nabij een uitmonding kan bijvoorbeeld de goede werking verstoren. Bij een Periodieke Inspectie moeten deze zaken worden gesignaleerd en beoordeeld.

Rookgasafvoersysteem binnen het gebouw

Het gedeelte van de rookgasafvoervoorziening dat in het zicht ligt dient te worden gecontroleerd op de volgende punten:

- Controleer op mechanische beschadigingen die de goede werking kunnen belemmeren of lekkage kunnen veroorzaken.
- Ga na of beugels en ondersteuning nog aanwezig zijn en of ze stevig gemonteerd zijn.
- Controleer of het materiaal van de rookgasafvoerleiding of het afvoerkanaal geschikt is voor het aangesloten verbrandingstoestel.
NB. in eerste instantie behoort het tot de taken van de EBI-er om na te gaan of het afvoermateriaal geschikt is. Echter als er tussentijds delen van het afvoersysteem zijn vervangen, dient de PI-er (eventueel in overleg met de EBI-er) na te gaan of het materiaal geschikt is. Hierbij moet rekening worden gehouden met de te verwachten druk, temperatuur en mate van condensvorming.
- Bij combinaties van verschillende leidingmaterialen: ga na of is voorkomen dat terugstromend condensatiewater uit een kunststofvoering of een corrosievast stalen afvoerleiding via een aluminium afvoerpijp kan terugstromen. Dit zou namelijk een zeer snelle corrosie tot gevolg kunnen hebben van de afvoer of het toestel.
- Ga na of liggende delen van het afvoersysteem op voldoende afschot naar het toestel liggen.
- Controleer of de pijpdelen geheel in elkaar zijn geschoven.
- Ga na of er sporen zijn van rookgaslekkage zoals vocht-leksporen buiten het afvoersysteem of verkleuring van een wand of plafond nabij het afvoersysteem. Indien nodig kan met een rookgasanalyser worden gebruikt om het lekken van rookgas te onderzoeken.
- Controleer of het afvoersysteem in contact kan komen met brandbare materialen.
- Controleer of de afvoer van condensatiewater goed is gewaarborgd en of de sifon goed is gereinigd en aangesloten.

Verder hebben de diverse materialen ook hun eigen aandachtspunten:

Bouwkundig kanaal

Door het loslaten van de vertinning (specie aan de binnenzijde) kan zich vuil ophopen onderin het kanaal. Dit dient bij het onderhoud te zijn gereinigd. Via het inspectieluik in het kanaal kan dit worden gecontroleerd.

Verder dient te worden gecontroleerd op vochtplekken op het kanaal. Dit kan duiden op een teveel aan (aanwarm)condensatiewater in het kanaal.

Flexibele roestvaststalen voering in een kanaal

Ondanks benaming "roestvast" is corrosie niet uitgesloten. Door de beperkte wanddikte, gecombineerd met plooiën waarin zich vocht kan verzamelen kan het materiaal zelfs binnen beperkte tijd doorcorroderen. Tot voor kort vermeldden fabrikanten van flexibel roestvaststalen afvoerleidingen in de installatievoorschriften daarom dat het materiaal een beperkte levensduur heeft. Bij een inspectie moet dit daarom extra aandacht krijgen.

Aluminium afvoerleidingen

Door voortdurende condensatie van rookgassen kan aluminium afvoermateriaal worden aangetast. Door de toepassing van dikwandig aluminium wordt de levensduur verlengd, maar er kan een moment komen dat er toch gaten ontstaan in het materiaal. Losse aluminiumresten zullen zich vooral ophopen op plaatsen in de afvoerleiding waar een horizontaal gedeelte overgaat in een verticale afvoerleiding. Door enkele delen van het afvoersysteem los te nemen of door middel van een eenvoudige endoscoop kan men zich een beeld vormen van de hoeveelheid aluminiumresten. Wanneer hier veel aluminiumresten worden aangetroffen kan dit betekenen dat het bovengenoemde afvoersysteem is aangetast.

Camera-inspectie en beproeving van de rookgasdichtheid

De bovengenoemde onderzoeken betreffen vooral het zichtbare gedeelte van de rookgasafvoersystemen. In sommige gevallen zal de inspecteur op basis van bovengenoemde onderzoeken al kunnen concluderen dat het afvoersysteem in orde is.

Het is echter ook goed mogelijk dat het beeld nog niet compleet is doordat niet alles visueel te inspecteren is of doordat er zichtbare gebreken zijn die twijfels oproepen over de kwaliteit van het afvoersysteem.

In dat geval is een vervolgonderzoek noodzakelijk. De PI-er kan aanbevelingen geven voor nader onderzoek of zelf dit onderzoek uitvoeren. We bespreken de camera-inspectie en de beproeving van de rookgasdichtheid (door middel van beproeven op druk en door middel van de rookproef).

Camera-inspectie

De rookgasafvoer wordt geïnspecteerd door vanaf de uitmonding een specialistische camera te laten zakken. Op deze wijze kan het afvoersysteem worden onderzocht op gebreken. Met foto's of filmopnamen kunnen de gebreken worden vastgelegd. Onderstaande foto's tonen beelden die met een dergelijke camera kunnen worden gemaakt (let op de corrosiegaten op de rechter foto).



Beproeven op druk

NEN 2757 beschrijft hoe de rookdoorlatendheid kan worden getest door middel van het beproeven van de afvoerleiding op druk. Bij deze methode wordt de uitmonding afgesloten en wordt de afvoer op druk gebracht met een ventilator. Met een compenserende volumestroommeter wordt vervolgens vastgesteld hoeveel lucht er moet worden toegevoerd om de afvoer op de gewenste druk te houden. Het toegevoerde debiet staat gelijk met het lekdebiet.

Het voordeel van deze methode is dat het een exacte beproeving is van het Bouwbesluit: het Bouwbesluit stelt namelijk als prestatie-eis voor de rookgasdichtheid een limiet aan het lekdebiet. Een nadeel van deze methode is dat deze vaak praktisch lastig is uit te voeren.

Bovendien zegt de methode niets over aantasting van het materiaal. Als een afvoer bijna is doorgecorrodeerd kan deze nog steeds rookgasdicht zijn. Dat komt er met deze test niet uit.

Rookproef

Als de bovengenoemde testmethode niet kan worden uitgevoerd kan ook worden gekozen voor de rookproef. Door middel van een ventilator wordt het afvoersysteem op overdruk gebracht, en door middel van een oliebrander of rooktablet wordt rook in het afvoersysteem gebracht. Ondichtheden worden zichtbaar door uittredende rook. Bijlage I van NEN 2757-2 geeft een beschrijving van deze proef.