
Samenvatting van

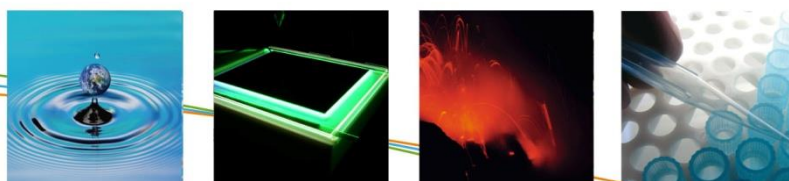
Leidraad voor het voorkomen en beperken van hinder van rook afkomstig van huishoudelijke houtverwarmingstoestellen

Xavier Kuborn¹, Paul Van den Bossche¹, en Kristof Custers

¹Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf (WTCB)

Studie uitgevoerd door het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf (WTCB)
in opdracht van het Vlaams Gewest

April 2021



VITO NV

Boeretang 200 - 2400 MOL - BELGIE
Tel. + 32 14 33 55 11 - Fax + 32 14 33 55 99
vito@vito.be - www.vito.be

BTW BE-0244.195.916 RPR (Turnhout)
Bank 375-1117354-90 ING
BE34 3751 1173 5490 - BBRUBEBB

Alle rechten, waaronder het auteursrecht, op de informatie vermeld in dit document berusten bij de Vlaamse overheid. De informatie zoals verstrekt in dit document mag worden gereproduceerd of verspreid mits de correcte vermelding van de bron, tenzij anders overeengekomen. Het gebruik van foto's, figuren of teksten die geen eigendom zijn van de Vlaamse overheid moet conform de auteursrechten van de eigenaar.

INHOUD

HOOFDSTUK 1.	Inleiding	1
HOOFDSTUK 2.	Regelgevend kader	3
HOOFDSTUK 3.	Rookgaskanalen voor houtverbranding	4
	<i>3.1 Dimensionering</i>	4
	<i>3.2 Uitvoeringsdetails</i>	4
	3.2.1 Keuze van materialen voor rookgaskanalen	4
	3.2.2 Aansluiting van het verbrandingstoestel op het rookgaskaal	6
	3.2.3 Toezichts- of reiningsluik en roetopvang	8
	3.2.4 Doorvoeren door wanden en afstand tot brandbare materialen	9
	3.2.5 Schouwkap (aan de uitmonding van het rookgaskaal op het dak)	9
	<i>3.3 Hergebruik of renovatie van bestaande rookgaskanalen</i>	10
HOOFDSTUK 4.	Ventilatieopeningen	11
	<i>4.1 Ventilatie van woningen en luchttoevoer</i>	11
	<i>4.2 Selectie en dimensionering van luchttoevoeropeningen</i>	11
	4.2.1 Dimensionering en selectie van natuurlijke toevoeropeningen (A en C)	11
	4.2.2 Dimensionering en selectie van mechanische toevoeropeningen (B en D)	12
HOOFDSTUK 5.	Locatie van de uitmonding van rookgaskanalen en ventilatieopeningen	13
	<i>5.1 Uitmonding van rookgaskanalen op daken</i>	13
	<i>5.2 Positie van ventilatietoeveropening</i>	14
	5.2.1 Luchttoevoeropeningen	14
	5.2.2 Specifieke aanbevelingen voor de luchtinlaat van mechanische systemen	15
	<i>5.3 Potentiële conflicten tussen rookgaskanalen en ventilatieopeningen</i>	16
HOOFDSTUK 6.	Beoordelen hndersituaties	17
	<i>6.1 Algemeen</i>	18
	<i>6.2 Analyse van de situatie</i>	18
	6.2.1 De kwaliteit van de rook verbeteren	18
	6.2.2 De positie van de rookgasuitmonding wijzigen	18
	6.2.3 Wijziging van de positie van de luchtinlaatopeningen	18
	<i>6.3 Acties om de situatie te verbeteren</i>	19

HOOFDSTUK 1. INLEIDING

Deze leidraad is opgesteld door het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf (WTCB) en het Vlaams Kenniscentrum voor Beste Beschikbare Technieken (VITO) in opdracht van het Vlaams Gewest en onder wetenschappelijke begeleiding van een stuurgroep samengesteld uit vertegenwoordigers van de sector en de overheid. Deze leidraad is opgesteld in afwezigheid van specifieke normatieve documenten voor decentrale houtverwarmingsinstallaties, op Europees en Belgisch niveau, met betrekking tot plaatsingsregels voor schouwmonden ten opzichte van ventilatieopeningen en heeft tot doel die actuele leemte op te vullen. Op het moment dat relevante normen met betrekking tot dit onderwerp van toepassing worden, zal deze leidraad herbekeken en zo nodig geschraapt, aangepast of vervolledigd worden.

Deze leidraad is enkel gericht op decentrale houtverwarmingstoestellen, zoals hout- en pelletkachels, inclusief CV-kachels (in een leefruimte geplaatste kachels die aanvullend in verwarming van een andere ruimte of in aanmaak van sanitair warm water voorzien), waarvoor momenteel geen specifieke normen met betrekking tot de plaatsingsregels voor schouwmonden bestaan.

De doelstelling van dit document is om gebruikers van een huishoudelijk houtverwarmingstoestel een leidraad te bieden voor de correcte plaatsing van rookgaskanalen en ventilatieopeningen, de locatie van hun uitmonding in de omgeving voor een snelle verdunning van de rookgassen en het voorkomen of beperken van de hinder bij het binnentrekken van rook via ventilatieopeningen, van eigen woning en van woningen van burens, met als uiteindelijk doel om de impact van houtstookinstallaties in Vlaanderen te verminderen.

De doelgroepen van deze leidraad zijn professionelen (architecten, aannemers, technici, ...) met technische competentie die betrokken zijn bij het ontwerp en de realisatie van rookgaskanalen en de uitmonding ervan en ook particulieren, vermits in praktijk af en toe door hen (af te raden indien ze niet over de juiste competenties beschikken) ook zelf houtstook- of ventilatie-installaties worden geplaatst of aangepast. De leidraad kan nuttig zijn voor gemeentelijke overheden voor aanvullingen op lokale bouwcode of stedenbouwkundige voorschriften en/of politiereglementen. De leidraad is ook gericht tot personen die bevoegd kunnen zijn voor klachtenbehandeling en handhaving zoals gemeentelijke omgevingsambtenaren, (inter)gemeentelijke toezichthouders, toezichthouders van politiezones of wijkagenten, die de leidraad als basis kunnen gebruiken om een inschatting te kunnen maken van mogelijke overlast. De leidraad bevat daartoe een specifiek hoofdstuk in verband met de beoordeling van hindersituaties (preventief of op basis van klachten).

De leidraad gaat in eerste instantie uit van een kwalitatief en goed werkend toestel, dat correct wordt gebruikt met de juiste brandstof (zie de Code van goede praktijk voor het gebruik van het toestel)¹, en dat een regelmatig onderhoud ondergaat. Bij de beoordeling van de hindersituaties komen die bijkomende aspecten wel aan bod.

¹ <https://emis.vito.be/nl/bbt/publicaties/bbtbref-en-andere-publicaties/code-van-goede-praktijk-voor-huishoudelijke>

De in dit document voorgestelde oplossingen zijn erop gericht om hindersituaties (bv. geurhinder) op een economisch en technisch pragmatische manier te verbeteren (in bestaande gebouwen) of zo goed als kan te voorkomen (in nieuwe gebouwen), d.w.z. zonder noodzakelijkerwijs een volledige naleving van de richtlijnen uit deze leidraad op te leggen. Dit document heeft dus niet de intentie om deze richtlijnen op te leggen in situaties die niet tot hinder leiden. Een correct rookgaskanaal en een juist geplaatste uitmonding (onder andere ten opzichte van ventilatieopeningen) zijn een belangrijke voorwaarde voor een optimaal functionerend houtverwarmingssysteem en het voorkomen of beperken van hinder ervan.

De leidraad bestaat, naast een inleidend hoofdstuk, in wezen uit 5 hoofdstukken:

- HOOFDSTUK 2 behandelt het regelgevende kader, dat grotendeels afwezig is voor decentrale houtverwarmingstoestellen, zodat voor een deel wordt teruggevallen op richtlijnen voor centrale toestellen.
- HOOFDSTUK 3 behandelt de dimensionering en de uitvoering van het rookgaskanaal, zodat het compatibel is met een verbrandingstoestel dat hout gebruikt. Het betreft bijvoorbeeld het garanderen van een goede thermische trek, het gebruik van materialen die voldoende bestand zijn tegen hoge temperaturen en corrosie, en voldoende afstand respecteren tot brandbare materialen. De problematiek van het hergebruik of de renovatie van een bestaand rookgaskanaal wordt in detail behandeld.
- HOOFDSTUK 4 licht de context en de ontwerpcriteria voor een ventilatiesysteem toe, met inbegrip van de positie van de toevoer- en afvoeropeningen voor ventilatielucht, die zich in de gevel en het dak bevinden.
- HOOFDSTUK 5 is gewijd aan de positie van de uitmonding van een rookgaskanaal, enerzijds om het potentieel negatieve effect van de wind op de trek te verminderen, maar vooral om de interactie tussen de uitgestoten rookgassen en het ventilatiesysteem of ramen en terrassen van nabijgelegen gebouwen (eigen gebouw en buurgebouwen) te vermijden, met inbegrip van andere zones waar personen hinder kunnen ondervinden (bv. de stoep of straat).
- HOOFDSTUK 6 bespreekt de verschillende mogelijkheden om een bestaande situatie te verbeteren waarin een probleem van interactie tussen rookgas en een ventilatiesysteem wordt gemeld (beoordeling van hindersituaties). De verschillende mogelijke ingrepen worden voorgesteld, rekening houdend met de moeilijkheidsgraad of de kosten van de uitvoering.

HOOFDSTUK 2. REGELGEVEND KADER

In het kort

- Er is geen Vlaamse wetgeving rond rookgaskanalen en schouwmonden voor individuele houtkachels en -haarden.
- Er zijn soms specifieke bepalingen rond schouwuitmondning opgenomen in gemeentelijke (bouw)reglementen of politiereglementen.
- Er zijn NBN-normen voor het ontwerp, de installatie en ingebruikneming van schoorstenen, maar deze bevatten geen specifieke richtlijnen voor de uitmondning van rookgaskanalen voor individuele houtkachels en-haarden.
- Rond ventilatie is er EPB-regelgeving van toepassing op nieuwbouw en renovaties met stedenbouwkundige vergunning, zonder criteria op vlak van uitmondning van schouwen of interactie.

HOOFDSTUK 3. ROOKGASKANALEN VOOR HOUTVERBRANDING

Dit hoofdstuk geeft een toelichting met betrekking tot de concrete uitvoering van rookgaskanalen:

- Dimensionering;
- Uitvoering;
- Hergebruik van bestaande schouwen.

3.1 DIMENSIONERING

De dimensionering van een rookgaskanaal bestaat uit de selectie van de sectie (oppervlakte van de vrije doorgang) en het isolatieniveau in functie van de situatie (bv. een intern of extern rookgaskanaal), de lengte, de aanwezigheid van afwijkingen (bochten, verslepingen) en van de karakteristieken van de rookgassen (bv. debiet, temperatuur), die afhankelijk zijn van het type aangesloten stooktoestel.

Belangrijke richtlijnen omtrent dimensionering

Indien voldaan is aan volgende randvoorwaarden:

- De houtkachel heeft een nominaal vermogen tussen 5 en 15 kW
- De diameter van de afvoerstomp is gelegen tussen 130 mm en 180 mm
- Het rookgaskanaal heeft maximaal één versleping met twee bochten van 30°
- Het rookgaskanaal is geïsoleerd (minimaal 20 mm) over zijn gehele lengte
- Het rookgaskanaal bevat al dan niet (naar keuze) een regenkap
- De uitmonding van het rookgaskanaal vindt plaats boven de nok van het dak, zonder obstakels in de directe nabijheid (zie hoofdstuk 5)
- Het aansluitkanaal bevat maximaal twee bochten van 90°
- Het aansluitkanaal is al dan niet (naar keuze) geïsoleerd.
- De diameter van het aansluitkanaal en het rookgaskanaal zijn gelijk (maximaal verschil van +/- 10 % van de diameter) aan de afvoerstomp van de kachel,
- De gecombineerde hoogte van aansluitkanaal en rookgaskanaal is gelegen tussen 4 en 12 m

kan men veronderstellen dan het rookgaskanaal geschikt is.

Indien **niet** voldaan is aan bovenstaande randvoorwaarden is een specifieke berekening nodig volgens de norm NBN EN 13384-1, eventueel uit te voeren door de fabrikant van rookgaskanalen.

- Als de enige afwijking de aanwezigheid van obstakels in de directe nabijheid van het rookgaskanaal betreft, volstaat het aanbrengen van een statische of roterende afvoerkap.

3.2 UITVOERINGSDETAILS

3.2.1 Keuze van materialen voor rookgaskanalen

De keuze van het type rookgaskanaal en de materialen waaruit dit bestaat is gebaseerd op het aangesloten type verbrandingstoestel en de karakteristieken van de rookgassen. Een geschikt rookgaskanaal verzekert, ook op lange termijn, een goede werking van het verbrandingstoestel in optimale omstandigheden, een vermindering van de vervuilende emissies en een reductie van het risico op schouwbrand.

Belangrijke richtlijnen voor nieuwe rookgaskanalen

Rookgaskanalen die nu worden verkocht, zijn voorzien van een codering (in het kader van de verplichte CE-markering) conform de norm NBN EN 1443 of conform de specifieke norm voor het product (bv. NBN EN 1856 voor metalen kanalen of NBN EN 1857 voor betonnen kanalen). Tabel 1 geeft de conforme codering voor de meeste courante karakteristieken van rookgassen: temperatuur, condensatie en druk.

Tabel 1: Conforme codering van het rookgaskanaal.

Beschikbare informatie	Codering
Standaard (geen informatie)	T450 N1 D V2 GXX
Maximale temperatuur van rookgassen < 450 °C bv. 335°C < 250 °C bv. 223°C	T450 N1 D V2 GXX T250 N1 D V2 GXX
Condensatie (bv. condensatie pellets ketel)	T250 N1 W V2 GXX
Afvoer in overdruk	T450 P1 D V2 GXX

Belangrijke richtlijnen voor bestaande rookgaskanalen

Voor bestaande rookgaskanalen, die niet over een codering conform de norm beschikken, kan men ervan uitgaan dat metalen rookgaskanalen (met uitzondering van aluminium kanalen, die niet voldoende weerstand hebben tegen corrosie) en gemetselde rookgaskanalen overeenstemmen met codering T450 N1 D V2 GXX². Voor de bepaling van de geschiktheid voor hogere temperaturen, of in aanwezigheid van condensatie of voor de afvoer van de rookgassen in overdruk, is het noodzakelijk om de karakteristieken van het gebruikte materiaal nauwkeurig te kennen. Deze specifieke situaties zijn zeker niet courant bij houtverbranding.

In het kort

Rookgaskanalen die nu worden verkocht, zijn voorzien van een codering (in het kader van de verplichte CE-markering) in de vorm van T450 N1 D V2 GXX.

Het rookgaskanaal moet:

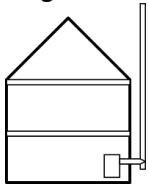
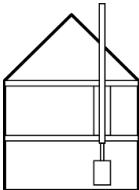
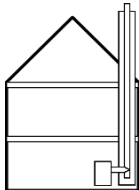
- aangepast zijn aan de temperatuur van de rook die uit het toestel komt (T450);
- bestand zijn tegen corrosie (V2);
- bestand zijn tegen schouwbrand (G).

Het rookgaskanaal moet gedimensioneerd worden om condensatie van de rookgassen te vermijden (D - geen condensatie) en heeft minimale eisen betreffende zijn luchtdichtheid (N1)

Hoe kies ik een geschikt rookgaskanaal? Zie tabel 2

² XX staat voor de minimale afstand (in mm) tot brandbaar materiaal (bv. G80 – een afstand van 80 mm) die moet worden aangehouden bij het plaatsen van dit rookgaskanaal

Tabel 2: Geschikt type van kanaal afhankelijk van de plaatsingsconfiguratie.

Type van kanaal	Rookgaskanaal aan de buitenzijde van de woning	Rookgaskanaal binnen de woning	Rookgaskanaal in een technische schacht
			
Dubbelwandig en geïsoleerd metalen kanaal	Het kanaal biedt weerstand aan buitencondities (volgens opgave van de fabrikant). De isolatie vermijdt condensatie en bevriezing.	De isolatie vermindert het risico op verbranding door aanraking, verlaagt de nodige afstand tot brandbare materialen en vermijdt condensatie en bevriezing in niet verwarmde ruimten.	Geschikt maar moeilijke installatie.
Concentrisch kanaal voor de afvoer van de rookgassen en de toevoer van verbrandingslucht (geschikt voor luchtdichte toestellen met lage rookgastemperatuur)	Het rookgaskanaal biedt weerstand aan buitencondities (volgens opgave van de fabrikant).	Deze kanalen bieden weinig bescherming tegen schoorsteenbrand, ondanks de buitenste laag voor verbrandingslucht. De afstand tot brandbare materialen is groter dan voor dubbelwandig geïsoleerde kanalen.	Geschikt maar moeilijke installatie.
Gemetseld rookgaskanaal uit betonmodules, gebakken steen of andere keramische materialen	De buitenwand van het kanaal wordt voorzien van een geschikte bescherming tegen de regen (bezetting, bekleding, gevelsteen, ...) en normaal gezien ook geïsoleerd.	Wordt gelijktijdig gerealiseerd met het metselwerk en laat gemakkelijkere doorvoeren door vloeren, daken en wanden toe. Kan voorzien worden van klassieke afwerking zoals een gipsbezetting.	Niet geschikt. Een gemetseld kanaal kan soms gebruikt worden als een technische schacht voor een metalen kanaal.
Star (stijf) of flexibel metalen kanaal	Niet geschikt. Of binnen een gemetselde schacht.	Niet geschikt. Of binnen een gemetselde schacht.	Als de dimensionering dit vereist, kan de ruimte tussen rookgaskanaal en de schacht worden opgevuld met isolatie.

3.2.2 Aansluiting van het verbrandingstoestel op het rookgaskanaal

De aansluiting van het verbrandingstoestel op het rookgaskanaal wordt gekozen in functie van de verschillende montageconfiguraties. Het realiseren van de aansluiting kan een invloed hebben op de trek van het toestel, de mogelijkheden tot reiniging en de afvoer van eventuele condensaten of resten van het reinigen van het rookgaskanaal.

Belangrijke richtlijnen

Aansluitkanaal:

- Het aansluitkanaal moet zo kort mogelijk zijn.
- Het aansluitkanaal moet demonteerbaar zijn.
- Het aansluitkanaal bevat maximaal twee bochten van 90°. Het gebruik van twee bochten laat toe om een aansluiting in alle configuraties uit te voeren.
- Als het houtverbrandingstoestel wordt aangesloten op een gemetseld rookgaskanaal zonder voering moet het aansluitkanaal ongeveer 1 cm aan de binnenkant van het gemetselde kanaal uitsteken. Het doel van deze uitkraging is om de afstroming van de eventuele condensaten naar het aansluitkanaal en het verbrandingstoestel te vermijden.
- Het aansluitkanaal moet direct mechanisch passen in de afvoerstomp van het houtverbrandingstoestel, volgens de voorschriften van de fabrikant. Soms is een zekere speling nodig om uitzetting van het verbrandingstoestel of het aansluitkanaal toe te laten.
- De diameter van het aansluitkanaal moet gelijk (of groter) zijn dan de diameter van de afvoerstomp. Als de dimensionering aantoont dat een kleinere sectie voor het aansluitkanaal en het rookgaskanaal mogelijk is gebruik dan:
 - Ofwel een reductiestuk voor de afvoerstomp, geleverd door de fabrikant
 - Ofwel een reductiestuk ter hoogte van de aansluiting van het aansluitkanaal op het rookgasafvoer kanaal. De reductie wordt gerealiseerd met een conisch hulpstuk (progressief, niet met een directe sectieverandering).

Horizontaal aansluitkanaal:

- Een roetvang moet worden voorzien op het laagste punt van het rookgaskanaal.
- Het verloop van een horizontaal aansluitkanaal mag geen dalende delen hebben tussen de afvoerstomp van het houtverbrandingstoestel en het rookgaskanaal. Dit kan moeilijk zijn als het aansluitkanaal gerealiseerd wordt met een flexibel kanaal.

Verticaal aansluitkanaal:

- Als de aansluiting van het verbrandingstoestel op het rookgaskanaal verticaal verloopt, moet het toestel hierop voorzien zijn en blijft het rookgaskanaal toegankelijk voor toezicht en reiniging via het verbrandingstoestel. In dat geval is er geen specifieke roetvang nodig.
- Als het aansluitkanaal een kleinere diameter heeft dan het rookgaskanaal waarop het is aangesloten, wordt de ophoping van roet en houtas ter hoogte van deze aansluiting verhinderd door een trechtersvorm met een hoek kleiner dan of gelijk aan 45 °.

Bijkomende richtlijnen

- Het aansluitkanaal is star uitgevoerd (geen flexibel)
- Het aansluitkanaal is direct: in 1 stuk en zonder bochten

In het kort

Het houtverbrandingstoestel kan worden aangesloten op het rookgaskanaal met een horizontaal of verticaal aansluitkanaal, uit een star (of stijf) materiaal en met maximaal twee bochten. Eventuele reducties zijn zo uitgevoerd dat ze de plaatselijke ophoping van roet en stof vermijden. Hou ook rekening met een goed bereikbaar toezichtsluik en roetvang, behalve voor een verticale aansluiting zonder bochten.

3.2.3 Toezichts- of reingingsluik en roetopvang

Het vastleggen van het aantal en de plaats voor toegangsmogelijkheden tot het rookgaskanaal voor visuele inspectie en voor reiniging van het rookgaskanaal, alsook voor de opvang van uit het rookgaskanaal vallend stof en roet, is van belang.

Belangrijke richtlijnen

- Om het rookgaskanaal te kunnen reinigen of te inspecteren, vanaf de afvoerstomp op het verbrandingstoestel tot aan de uitmonding van het rookgaskanaal, boven op het dak, zijn er één of meerdere toegangen voorzien.
- De toegangen worden zo gepositioneerd dat het geheel van het rookgaskanaal toegankelijk is.
- Als de bochten in het rookgaskanaal groter zijn dan 30°, of als er meer dan 2 bochten zijn van 30°, is het nodig om een toegang te voorzien in de nabijheid van de afwijkingen of bochten. De toegang mag zich bevinden in de bocht zelf.
- Vanzelfsprekend zijn deze toegangen op zich voldoende toegankelijk, bijvoorbeeld voor het inbrengen van schoorsteenborstels of het aansluiten van een roetstofzuiger.
- De afvoerstomp op het verbrandingstoestel moet toegankelijk zijn.
- Het is noodzakelijk om het afval dat ontstaat bij de reiniging te kunnen verwijderen, ofwel via een opening aan de voet van het rookgaskanaal (bv. een opening in de roetvang), ofwel via het verbrandingstoestel zelf.

Bijkomende richtlijnen

- Als het rookgaskanaal volledig verticaal verloopt volstaat een opening aan de voet van het kanaal (bv. een opening in de roetvang).
- De toegangen kunnen zowel bovenaan als onderaan het rookgaskanaal worden geplaatst.
- De uitmonding van het rookgaskanaal kan gebruikt worden als toegang, als zijn configuratie dit toelaat, te begrijpen als: kan een onderhoudstechnicus/schouwveger die uitmonding eenvoudig en voldoende veilig bereiken. Voor een plat dak van niet meer dan 3 m hoog of bereikbaar via een raam of terrasdeur kan aan deze voorwaarde worden voldaan. Voor een rookgaskanaal dat uitmondt op een hellend dak is dit minder waarschijnlijk.
- Het verbrandingstoestel zelf kan gebruikt worden als toegang, als zijn configuratie en aansluitkanaal dit toelaten. Daarbij is het soms nodig om bepaalde elementen te verwijderen, bijvoorbeeld een rookgasdeflector, om toegang te krijgen tot het eigenlijke aansluitkanaal.
- Het is vaak mogelijk en veiliger om het rookgaskanaal te reinigen vanaf de onderkant van het rookgaskanaal, bv. via een opening in de roetvang of via het verbrandingstoestel zelf.

In het kort

Voorzie een gemakkelijk toegankelijke mogelijkheid om het volledige rookgaskanaal te kunnen inspecteren en reinigen. De uitmonding en het verbrandingstoestel zelf kunnen ook als toegangen gebruikt worden. Als er een roetvang aanwezig is aan de onderkant van het kanaal, is er via deze weg ook een toegang. Het is vaak mogelijk en bovendien veiliger om het rookgaskanaal te reinigen vanaf de onderkant van het rookgaskanaal.

Als de bochten in het rookgaskanaal groter zijn dan 30°, of als er meer dan 2 bochten zijn van 30°: voorzie dan een toegang in de nabijheid van de afwijkingen of bochten. De toegang mag zich bevinden in de bocht zelf.

Het is noodzakelijk om het afval dat ontstaat bij de reiniging te kunnen verwijderen, ofwel via een opening aan de voet van het rookgaskanaal (bv. een opening in de roetvang), ofwel via het verbrandingstoestel zelf.

3.2.4 Doorvoeren door wanden en afstand tot brandbare materialen

Het doel van deze paragraaf is om een leidraad te geven voor de plaatsing van rookgaskanalen en aansluitkanalen om verkoling of brand van brandbare (bouw)materialen in de omgeving van de rookgaskanalen te voorkomen door deze af te schermen van te hoge temperaturen, en dit zowel bij normaal gebruik als bij schouwbrand.

Belangrijke richtlijnen

- Er wordt op elke plaats een minimale veiligheidsafstand gegarandeerd, tussen de buitenwand van het rookgaskanaal en de brandbare materialen, conform de codering van het toegepaste rookgaskanaal.
- De wanddoorvoeren worden gerealiseerd:
 - volgens één van de voorstellen in “mogelijke oplossingen”
 - door het gebruik van een hulpstuk met een technische goedkeuring voor deze toepassing
- De verbinding tussen het rookgaskanaal en het aansluitkanaal mag zich niet bevinden in de wand zelf, een afkasting of een verlaagde zoldering.
- Het aansluitkanaal of het rookgaskanaal voor de aansluiting aan een houtverbrandingstoestel moet voldoen aan de codering « G »

Bijkomende richtlijnen

Doorvoeren van rookgaskanalen doorheen platte en hellende daken moeten niet enkel voldoen aan de belangrijke richtlijnen op vlak van afstand tot brandbare materialen, maar ook met betrekking tot, bv. waterdichtheid, isolatieweerstand en koudebrugvrij, luchtdichtheid, akoestiek. De concrete uitvoering van deze details maakt geen deel uit van deze leidraad, ze maakt immers deel uit van het werk van een dakwerker, zowel voor doorvoeren doorheen een plat dak als doorheen een hellend dak. Voor dergelijke aspecten kan men zich best wenden tot specifieke uitvoeringsdetails, bijvoorbeeld:

https://www.wtcb.be/homepage/index.cfm?cat=services&sub=standards_regulations&pag=details&art=database&contrdet_id=18

Voorbeeld voor een plat dak:

https://www.wtcb.be/homepage/index.cfm?cat=services&sub=standards_regulations&pag=details&art=database&fiche_id=1025

In het kort

Besteed bijzondere aandacht aan oplossingen die de minimale veiligheidsafstand ten opzichte van brandbare materialen respecteren, en dit voor alle doorvoeren door vloeren, muren, hellende en platte daken. Hou daarbij rekening met de te respecteren veiligheidsafstand, zoals opgenomen in de codering van het rookgaskanaal, en de aanwezigheid van brandbare of onbrandbare materialen.

De doorvoer door vloeren wordt vaak voorzien van een ventilatie rond het kanaal, om de accumulatie van warmte te beperken.

3.2.5 Schouwkop (aan de uitmonding van het rookgaskanaal op het dak)

Een schouwkop beschermt rookgaskanalen tegen waterinfiltratie (neerslag) en vrijwaart de thermische trek tegen de wind. In functie van obstakels in de omgeving van de rookgasuitmonding kan de wind immers ook naar beneden gericht zijn.

Belangrijke richtlijnen

- Bij de dimensionering van het rookgaskanaal wordt rekening gehouden met extra drukverlies door de schouwkap, op basis van de door de fabrikant opgegeven waarden of de default waarden die worden vermeld in dit document.
- Als de uitmonding van het rookgaskanaal gelegen is in de zone waar er valwinden kunnen optreden en er dus overdruk kan ontstaan (bv. obstakels in de nabijheid, grote gebouwen) op het dak wordt een statische afvoerkap (valwindafleider) gebruikt om de trek te verbeteren en terugslag te vermijden.
- Voor niet-condenserende houtstookinstallaties wordt er een schouwkap voorzien tegen het binnendringen van neerslag in het rookgaskanaal. Voor condensatiepellettoestellen vereisen sommige fabrikanten geen schouwkap.

Bijkomende richtlijnen

- Om de trek te verbeteren is het ook mogelijk om een ronddraaiend hulpstuk, voorzien van een technische goedkeuring, te gebruiken.
- Het is aanbevolen om een schouwkap te gebruiken die getest is volgens een specifieke norm, of die voorzien zijn van een technische goedkeuring.

In het kort

De toepassing van een regenkap is erg gebruikelijk voor rookgaskanalen op houtverbrandingstoestellen. Gebruik best een schouwkap getest volgens een specifieke norm, of die voorzien is van een technische goedkeuring.

In de zone waar er valwinden kunnen optreden en er dus overdruk kan ontstaan (bv. obstakels in de nabijheid, grote gebouwen) wordt een statische afvoerkap (valwindafleider) gebruikt.

3.3 HERGEBRUIK OF RENOVATIE VAN BESTAANDE ROOKGASKANALEN

Vele oudere gebouwen zijn uitgerust met gemetselde rookgaskanalen (schouwen), soms zelfs deel uitmakend van de muren zelf. Het doel van deze paragraaf is te bepalen onder welke voorwaarden deze rookgaskanalen geschikt zijn voor het aansluiten van een nieuw houtverbrandingstoestel en onder welke voorwaarden een nieuwe voering kan worden aangebracht.

In het kort

Bij het aansluiten van een (nieuw) verbrandingstoestel op een bestaand rookgaskanaal rijst de vraag of de bestaande schouw kan worden hergebruikt. In principe moet daarbij aan dezelfde voorwaarden worden voldaan als toegelicht in de vorige paragrafen 3.1 op vlak van dimensionering en 3.2 op vlak van uitvoeringsdetails, mits:

- de sectie van een bestaand rookgaskanaal aangepast kan worden aan de correcte dimensionering;
- de bestaande toestand van een rookgaskanaal kan geëvalueerd worden, en eventuele afwijkingen aanvaardbaar zijn.

In de praktijk wordt veelal overgegaan tot het aanbrengen van een interne schouwvoering.

HOOFDSTUK 4. VENTILATIEOPENINGEN

Dit hoofdstuk verschaft inzicht in de noodwendigheden van ventilatiesystemen, en de achtergrond die invloed heeft op de plaats van de ventilatieopeningen. Op basis daarvan worden in hoofdstuk 5 richtlijnen gegeven over de relatie tussen (de locatie van) ventilatie-openingen en uitmondingen van rookgaskanalen en de mogelijkheden om interferentie tussen beide te beperken.

4.1 VENTILATIE VAN WONINGEN EN LUCHTTOEVOER

Een goede luchtkwaliteit is essentieel voor ons comfort, onze cognitieve prestaties en onze gezondheid. Ventilatie heeft tot doel om de kwaliteit van de binnenlucht veilig te stellen. Ze heeft niet alleen als doel om verse lucht aan te voeren, maar ook om de pollutanten af te voeren die binnenin het gebouw geproduceerd worden.

De meest doeltreffende manier om lucht te verversen - en dit, zowel op het vlak van de luchtkwaliteit als op het gebied van energieverbruik - is de toepassing van een ventilatiesysteem. De lucht moet op gecontroleerde wijze tot op de juiste plaats gebracht worden: het debiet moet hoog genoeg zijn om een goede luchtkwaliteit te waarborgen en moet gecontroleerd worden om het energieverbruik en het discomfort in de winter binnen de perken te houden. De infiltraties doorheen de gebreken van de gebouwschil en via het openen van de vensters door de bewoners, zijn geen doeltreffende manieren om dit dubbele doel te bereiken.

Men kan vier basisventilatiesystemen onderscheiden:

- Systeem A: natuurlijke toevoer, natuurlijke afvoer
- Systeem B: natuurlijke toevoer, mechanische afvoer
- Systeem C: mechanische toevoer, natuurlijke afvoer
- Systeem D: mechanischetoever, mechanische afvoer

De drijvende kracht voor de natuurlijke toevoer of afvoer van de systemen A, B en C wordt gevormd door de drukverschillen die aangrijpen op de gebouwschil. De drijvende kracht voor de mechanische toevoer of afvoer van de systemen B, C en D wordt geleverd door één of meerdere ventilatoren.

Elk van de vier systemen vertoont een aantal voor- en nadelen. De opdrachtgever zal dus, steunend op het advies van de architect en de installateur, het systeem kiezen dat het best aangepast is aan zijn project (in functie van regelstrategie, nodige ruimte voor ventilator en kanalen).

In elke ruimte van de woning is er een zeker ventilatiedebiet vereist dat naargelang het geval zal bepaald worden op basis van de geldende regelgeving of normen.

4.2 SELECTIE EN DIMENSIONERING VAN LUCHTTOEVOEROPENINGEN

4.2.1 Dimensionering en selectie van natuurlijke toevoeropeningen (A en C)

Belangrijke richtlijnen

- De capaciteit van de Regelbare Toevoeropeningen wordt bepaald in overeenstemming met de ontwerpdebieten van de betrokken ruimte.

4.2.2 Dimensionering en selectie van mechanische toevoeropeningen (B en D)

Belangrijke richtlijnen

- Voorzie de mechanische luchttoevoeropening van een grofmazig roostertje (maasafstand ± 10 mm) en plaats het op een voor onderhoud toegankelijke hoogte.
- Hou rekening met de drukverliezen die kunnen optreden ter hoogte van de luchttoevoeropening.

HOOFDSTUK 5. LOCATIE VAN DE UITMONDING VAN ROOKGASKANALEN EN VENTILATIEOPENINGEN

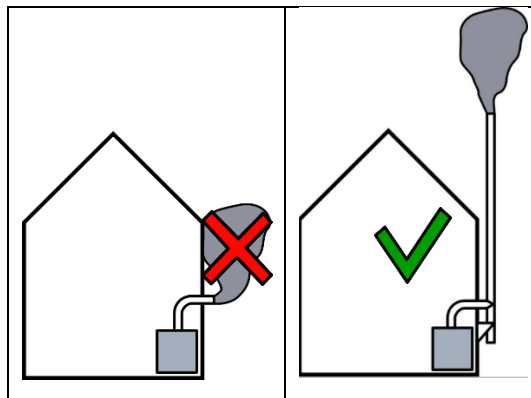
Daar waar de inhoud van de hoofdstukken 3 en 4 de correcte basisvoorwaarden moeten scheppen voor goede rookgaskanalen en ventilatiesystemen vormt dit hoofdstuk de kern van de leidraad en richt zich op de uitmondung van rookgaskanalen en inlaat/toevoeropening van ventilatie buiten de woning en de mogelijke interactie.

5.1 UITMONDING VAN ROOKGASKANALEN OP DAKEN

Het doel van deze paragraaf is om richtlijnen aan te bieden voor de locatie van de uitmondung van rookgaskanalen, zodat de rookgassen zo weinig mogelijk hinder vormen voor de directe buitenomgeving en er zo goed als kan vermeden wordt dat de rookgassen een bron van vervuiling en hinder vormen voor de kwaliteit van de binnenlucht van gebouwen, daar waar buitenlucht wordt binnengebracht in de woning, bijvoorbeeld via ventilatie. Daarnaast heeft de positie van de uitmondung ook invloed op de werking van de rookgaskanalen in onderdruk (meestal met natuurlijke trek), en dus de goede en veilige werking van het houtstooktoestel.

Belangrijke richtlijnen

- De uitmondung van een rookgaskanaal van een houtstooktoestel bevindt zich niet in een gevel. Een rookgaskanaal mag wel door de muur naar buiten worden geleid, op voorwaarde dat het verder tegen de muur naar boven loopt om uit te monden boven het dak.



- Voor hellende daken moet de uitmondung van het rookgaskanaal minimaal 50 cm boven de nok van het dak geplaatst worden.
- Voor platte daken moet de uitmondung van het rookgaskanaal minimaal 200 cm boven het dakvlak geplaatst worden.
- Als de uitmondung wordt geplaatst in de nabijheid van een obstakel, moet de uitmondung bij voorkeur verhoogd worden of eventueel uitgerust worden met een statische of roterende

afvoerkap, die de trek kan verbeteren. Een obstakel wordt gedefinieerd op basis van drie criteria (hoek horizontaal vlak, hoek verticaal vlak, afstand in verhouding tot hoogte obstakel³).

Zodra een effectief obstakel wordt geïdentificeerd (het voldoet aan alle drie criteria), moet het rookgaskaal verhoogd worden totdat het obstakel niet meer voldoet aan deze criteria.

5.2 POSITIE VAN VENTILATIETOEVOEROPENING

In het kader van deze leidraad worden richtlijnen aangehaald voor de selectie, dimensionering en plaatsing van zowel natuurlijke als mechanische luchttoevoeropeningen, waarlangs potentieel ongewenste recirculatie van houtrookbestanddelen de woning kunnen binnendringen. Aangepaste keuzes kunnen het risico beperken. Het moet duidelijk zijn dat de selectie van deze luchttoevoeropeningen steeds in relatie moet worden gezien met het gehele concept van de ventilatieinstallaties, en zelfs van de woning, overwegingen waarvoor wordt verwezen naar de ontwerper van het gebouw en hogervermelde referenties.

De positie van de luchtopeningen in de gebouwschil ten opzichte van diverse vervuilingbronnen is van groot belang en dit, zowel voor de toevoer als voor de afvoer en ongeacht of het natuurlijke of mechanische openingen betreft.

5.2.1 Luchttoevoeropeningen

Deze paragraaf formuleert een aantal algemene aanbevelingen voor de natuurlijke- en mechanische luchttoevoeropeningen.

Belangrijke richtlijnen

In principe laten de luchttoevoeropeningen een rechtstreekse buitenluchttoevoer toe. Er mag geen verse toevoerlucht onttrokken worden uit ruimten met een verhoogd risico op vervuiling (vocht, schimmels ...) zoals een kelder, een geventileerde kruipruimte of een zolder, zelfs als deze laatste in contact staat met de buitenomgeving

Om een recirculatie van de vervuilde lucht naar het ventilatiesysteem te vermijden, moet men ervoor zorgen dat de luchttoevoeropeningen (zowel de natuurlijke-toevoeropeningen van de systemen A en C als de luchtinlaat van de systemen B en D) zo ver mogelijk verwijderd zijn van de afvoeropeningen voor de vervuilde lucht, afkomstig van de volgende bronnen:

- van het ventilatiesysteem zelf
- van verbrandingsapparaten, zoals diverse types houtkachels, stookketels, warmwaterproductietoestellen, gaskachels of gasconvectoren
- van droogkasten
- van keukendampkappen.

Merk op dat het bij deze richtlijn geen verschil uitmaakt of deze openingen aanwezig zijn in het eigen gebouw, of in een buurgebouw. De toepassing van deze richtlijn is natuurlijk niet mogelijk voor nog niet gerealiseerde gebouwen.

³ Zie <https://emis.vito.be/nl/bbt/publicaties/bbtbref-en-andere-publicaties/leidraad-voor-het-voorkomen-en-beperken-van-hinder>

Meestal volstaat het om een aantal eenvoudige richtlijnen in het achterhoofd te houden om het risico op een recirculatie binnen de perken te houden en zo de uitvoering van ingewikkelde berekeningen te vermijden. De luchttoevoeropeningen moeten minstens twee meter lager liggen dan de afvoeropeningen van de ventilatiesystemen, keukendampkappen, droogkasten en verbrandingstoestellen op gas. Indien dit hoogteverschil niet realiseerbaar is, moet de (kortste) afstand tussen de luchttoevoeropeningen en elk van de afvoeropeningen minstens 10 meter bedragen

De verluchting van een afvalwaterafvoerkanaal moet minstens twee meter van de luchttoevoeropening verwijderd zijn. Voor alle andere afvoeropeningen, met name deze van centrale of decentrale verbrandingstoestellen op stookolie, kolen of houtproducten, zal men de nodige voorzichtigheid aan de dag leggen. Hierbij kunnen er onder bepaalde omstandigheden immers giftige polluenten vrijkomen, evenals sterk geconcentreerde geuren. De luchttoevoeropening zal bijgevolg zo ver mogelijk van de afvoeropeningen verwijderd worden. Als belangrijke richtlijn geldt om minstens tegelijkertijd aan de volgende twee voorwaarden te voldoen:

- **de luchttoevoeropening wordt zo laag mogelijk geplaatst en de rookafvoer zo hoog mogelijk om ervoor te zorgen dat het hoogteverschil tussen beide openingen minstens 2 meter bedraagt** (als basisregel)
- de verdere specifieke richtlijnen uit paragraaf 5.3.

De dominante windrichting wordt zoveel mogelijk in aanmerking genomen. In België komt de wind voornamelijk uit zuidwestelijke richting. De luchttoevoeropeningen bevinden zich dus bij voorkeur ten zuidwesten van de verschillende luchtafvoeropeningen. De luchttoevoeropeningen zijn eveneens zo ver mogelijk verwijderd van andere vervuilings- of geluidsbronnen.

5.2.2 Specifieke aanbevelingen voor de luchtinlaat van mechanische systemen

In deze paragraaf volgen een aantal specifieke aanbevelingen voor de luchtinlaat en luchtuitlaat van de mechanische systemen.

Belangrijke richtlijnen

Met het oog op hun bescherming tegen een eventuele vervuiling of sneeuw zullen de luchtinlaten op de grond, in een gevel of op een dak ten minste 0,7 meter boven het grondniveau (gelijkvloers of vegetatie op daken) geplaatst worden. Voor daken waarvan de helling niet groter is dan 30°, zullen ze op een hoogte van minstens 0,3 meter ten opzichte van het niveau waarop het luchttoevoerkanaal het dak doorboort gelegen zijn.

Bijkomende richtlijnen

In het ideale geval zal de luchtinlaat bovendien gemakkelijk toegankelijk zijn voor een latere reiniging. Een praktische oplossing die toelaat om aan de hogergenoemde vereenvoudigde richtlijnen te voldoen, bestaat erin om de luchtinlaat in de gevel op een toereikende - maar toegankelijke - hoogte te plaatsen en de luchtuitlaat op het dak, waarbij men een hoogteverschil van minstens 2 meter in acht neemt. Idealiter zou de luchtinlaat van de mechanische systemen voldoende ver van de vensters, terrassen en aangrenzende constructies verwijderd moeten zijn om akoestische hinder te vermijden.

Op een goed georiënteerd dak kunnen er in een later stadium eventueel (fotovoltaïsche of thermische) zonnepanelen aangebracht worden. Vandaar de bijkomende richtlijn om de zones die geschikt zijn voor de eventuele installatie van dergelijke voorzieningen vrij te houden en de positie van de luchtinlaat en luchtuitlaat zodanig te kiezen dat ze geen schaduw kunnen werpen op de toekomstige panelen.

5.3 POTENTIËLE CONFLICTEN TUSSEN ROOKGASKANALEN EN VENTILATIEOPENINGEN

Aanvullend op afzonderlijke richtlijnen uit §5.1/5.2 kunnen volgende richtlijnen worden opgenomen.

Belangrijke richtlijnen

De locatie van de uitmondung boven de nok van het dak zal een correcte werking van het rookgaskanaal met natuurlijke trek (in onderdruk) verzekeren. De afwezigheid van obstakels in de nabijheid, eventueel dankzij de verhoging van de rookgaskanalen, zal de rookgassen zo verticaal mogelijk laten uitstromen en snel verdunnen in de omgeving. In dit geval zullen de gebouwen in de omgeving die op dezelfde hoogte of lager staan de rookpluim maar beperkt beïnvloeden.

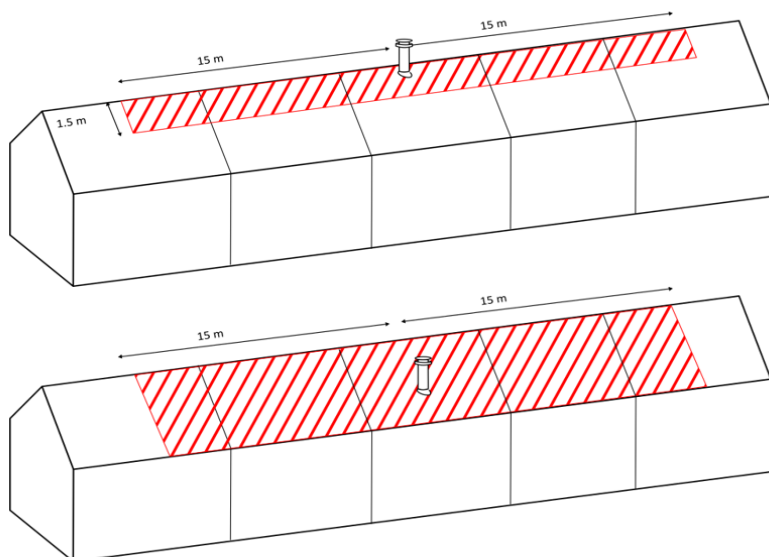
De rookgassen kunnen toch een invloed hebben op de luchtkwaliteit in de omgeving van de hoogste delen van de gebouwen in de directe nabijheid.

In het geval voldaan is aan de richtlijnen uit deze leidraad, met name:

- De uitmondung van het rookgaskanaal van een houtstooktoestel bevindt zich niet in een gevelvlak
- Voor platte daken is de uitmondung van het rookgaskanaal minimaal 200 cm boven het dakvlak geplaatst.
- Als de uitmondung wordt geplaatst in de nabijheid van een obstakel, is de uitmondung uitgerust met een statische of roterende afvoerkap.

Gelden volgende richtlijnen in functie van het type dak.

- Voor hellende daken (voor een grote woning of een aantal woningen in een rij met een maximaal verschil in dakhoogte van 1 m) (zie onderstaande figuur):
 - Met een uitmondung van het rookgaskanaal minimaal 50 cm boven de nok van het dak - er zijn geen ventilatietoeveropeningen of opengaande ramen in een zone van 1,5 m onder de nok van het dak, aan beide zijde van de nok en gemeten in het dakvlak. Deze zone strekt zich uit tot 15 m van de geplaatste rookgasuitmondung
 - Indien er, hoewel afgeraden, toch een uitmondung geplaatst is beneden de nok van het dak: er zijn geen ventilatie-toeveropeningen in het geheel van het betrokken dakvlak. Deze zone strekt zich uit tot 15 m van de geplaatste rookgasuitmondung
- Voor platte daken: er zijn geen ventilatie-toeveropeningen of opengaande ramen (koepels) in een cirkelvormige zone met een straal van 15 m rond de geplaatste rookgasuitmondung.



HOOFDSTUK 6. BEOORDELEN HINDERSITUATIES

Hoewel een decentrale houtverwarmingsinstallatie schijnbaar erg eenvoudig is (“een kachel + een schouw = klaar”) zijn er in praktijk toch een hele serie elementen die invloed hebben op de goede werking, en op het ontstaan van hinder. De beoordeling van een installatie als geheel kan best worden overgelaten aan een ervaren professioneel, al dan niet in het kader van een aanbevolen jaarlijks onderhoud of een diepgaande technische evaluatie van de gehele installatie door een technisch geschoold persoon (bv. een technische keuring in een eventueel regelgevend kader door een erkend technicus) of in het kader van een grondige renovatie. Dat neemt echter niet weg dat een aantal verbeteracties ook erg eenvoudig zijn en kunnen of moeten worden opgenomen door de gebruiker zelf, al dan niet op aangeven van lokale overheden die worden aangesproken bij het ontstaan van hinder.

Dit beoordelingskader kan dus ook gebruikt worden door gemeentelijke overheden (of architecten) bij de beoordeling van hindersituaties (preventief of op basis van klachten) en legt de link met de hogergenoemde leidraad.

Het kader houdt rekening met diverse situaties (plaatsing ten opzichte van het eigen ventilatiesysteem, ramen en ventilatiesystemen in onmiddellijke nabijheid, ...) en voorziet een verschil in aanpak voor bestaande gebouwen (waar men pragmatisch met de bestaande toestand moet omgaan) en voor later op te richten gebouwen.

Het beoordelingskader is een vereenvoudigde, minder technische evaluatie van een concrete hindersituatie, veelal door misschien minder technische personen (particulier, politie of wijkagent), die ofwel leidt tot concrete voorstellen tot verbetering, ofwel tot het invoeren van een tussenkomst van een technicus/vakman (voor een diepgaande technische evaluatie van de gehele installatie door een technisch geschoold persoon of voor het doorvoeren van concrete aanpassingen (vervanging toestel, rookgaskanaal, ...)).

Elementen van de beoordeling (onder andere op basis van de Code van goede praktijk voor huishoudelijke houtverwarming - gebruik van het toestel, BBT huishoudelijke houtverwarming en onderhavige Leidraad):

- Het houtstookgebeuren als geheel, met inbegrip van:
 - Het type van de brandstof (stukhout, briketten, houtpellets, of ongeschikt hout)
 - De kwaliteit van de brandstof (vochtgehalte, aandeel schors of harsgehalte, ...)
 - De kwaliteit van het stooktoestel (en het aangepaste vermogen)
 - De parameters van de installatie (toevoer van verbrandingslucht, ...)
 - Het gebruik (stookgedrag, onderhoud, ...)
- De specifieke aspecten met betrekking tot rookgaskanalen en ventilatie-openingen
 - Evaluatie of er voldaan werd aan de voorwaarden uit deze leidraad, en dit op vlak van:
 - Dimensionering (§3.1);
 - Uitvoeringsdetails (§3.2);
 - Ontwerp en plaatsing van ventilatieopeningen (§4.2);
 - Uitmonding van rookgaskanalen op daken (hoofdstuk 5).
 - Indien niet voldaan is aan deze voorwaarden:
 - Wordt er bekeken of aanpassingen mogelijk en uitvoerbaar zijn (technisch, financieel);
 - Wordt een evaluatie gemaakt van de verwachte gevolgen van de afwijkingen.

6.1 ALGEMEEN

De verbranding van hout of houtproducten voor de verwarming van gebouwen kan hinder geven voor de buurt. Deze hinder wordt veroorzaakt door de rook die wordt uitgestoten via het rookgaskanaal (schoorsteen), waarvan de uitmonding zich op het dak (of soms in de gevel) bevindt. De hinder bestaat meestal uit een **geur**, maar kan ook **visueel** zijn, bijvoorbeeld een donkerkleurige rook of een rookpluim die te groot is of te dicht bij naburige gebouwen en hun ventilatieopeningen komt, of door stofafzettingen op daken en gevels in de buurt.

6.2 ANALYSE VAN DE SITUATIE

Overlast in de buurt kent gewoonlijk één van volgende oorzaken (of een combinatie):

- de kwaliteit van de rook is zo slecht dat de afstand tussen de rookgasuitmonding en de luchttoevoeropeningen voor ventilatie de hinder niet beperkt --> **de kwaliteit van de rookgassen moet worden verbeterd** (betere verbranding, optimale installatie, correct gebruik en onderhoud)
- de rookgasuitmonding bevindt zich te dicht bij een luchttoevoeropening voor de ventilatie en zelfs een zeer gunstige rookgaskwaliteit laat niet toe de hinder te beperken : **de rookgasafvoer moet gewijzigd worden** (d.w.z. de positie van de rookgasuitmonding). **De ventilatieopeningen kunnen desnoods verplaatst worden.**

6.2.1 De kwaliteit van de rook verbeteren

Ondermaatse rookkwaliteit is waarschijnlijk de situatie die zich in de praktijk het vaakst voordoet, aangezien de kwaliteit van de brandstof en het beheersen van de verbranding grotendeels afhangt van de gebruiker. Maar er zijn toch nog andere mogelijke oorzaken, bv. de kwaliteit van de kachel of een onaangepast rookgaskanaal.

- Gedrag van de gebruiker: paradoxaal genoeg is dit enerzijds de eenvoudigste situatie om op te lossen, omdat er niet steeds technische wijzigingen moeten worden aangebracht, maar anderzijds ook de moeilijkste, omdat het gaat om een gedragsverandering van personen (laten smeulen, gebruik van vochtig en/of onzuiver hout, ...).
- Kwaliteit/instelling van de kachel of onaangepast rookgaskanaal (oude toestellen, onvoldoende toevoer van verbrandingslucht, slecht gedimensioneerd rookgaskanaal, ...).

6.2.2 De positie van de rookgasuitmonding wijzigen

Het verplaatsen van de rookgasuitmonding is ingewikkelder, omdat het rookgaskanaal moet worden verlengd of verplaatst. Het verplaatsen van het rookgaskanaal vereist een nieuwe opening in het dak, wat een aanzienlijke hoeveelheid werk vereist, met onvermijdelijke kosten. Het verplaatsen van rookgaskanalen in technische schachten zal meestal erg ingrijpend zijn, maar ook andere verplaatsingen vereisen soms extra bochten die de goede werking van het rookgaskanaal kunnen beïnvloeden. Een verlenging van het rookgaskanaal is mogelijk door een extra element toe te voegen, maar een extra mechanische stabilisatie is vereist wanneer het gedeelte boven het dak te groot wordt.

6.2.3 Wijziging van de positie van de luchtinlaatopeningen

Om de afstand tussen de rookgasuitmonding en de ventilatieopeningen te vergroten, is het uiteraard ook mogelijk de ventilatieopeningen te verplaatsen. Dit is over het algemeen eenvoudiger omdat er geen minimumafstand tot brandbare materialen moet worden gerespecteerd (waardoor het moeilijk is door muren heen te breken) en deze openingen in de gevel kunnen worden geplaatst. Dit is wel niet toepasbaar als de ventilatie gerealiseerd wordt door roosters in schrijnwerk of door het openen van ramen, verplaatsing daarvan is natuurlijk weinig realistisch.

6.3 ACTIES OM DE SITUATIE TE VERBETEREN

Als er geen eenduidige oorzaak voor de overlast voor de buurt is vastgesteld, is het de moeite waard om over te gaan tot eliminatie en eerst die acties uit te voeren die gedragsverandering en vervolgens minimale technische ingrepen vereisen. Bovendien is het doeltreffender rechtstreeks in te grijpen bij de bron van het probleem, en dat is meestal de kwaliteit van de verbranding. Onderstaande tabel 3 geeft een overzicht van de verschillende mogelijke acties. Daarbij worden de acties opgenomen in oplopende volgorde van eenvoud of kostprijs van implementatie en is het meestal aangewezen gelijktijdig meerdere acties te ondernemen.

Tabel 3: Overzicht van mogelijke acties.

Actie	Werkt in op		Uit te voeren door		Haalbaarheid	Kosten	Opmerkingen
	Oorzaak?	Gevolg?	Gebruiker	Professioneel			
Gebruik van de kachel aanpassen	x		x		x	0-€	Betere brandstof kopen/gebruiken
Verbrandingsluchttoevoer controleren	x		x	x	x	0-€	Onderdruk controleren / specifieke opening aanbrengen / gesloten toestel gebruiken
Verbrandingstoestel vervangen	x		(x)	x	x	€€€	Meer performant toestel kopen / vermogen beter kiezen
Controle en onderhoud van het toestel + aansluit- en rookgaskanaal + uitmondung	x		(x)	x	xx	€€	Regelmatige inspectie + reiniging van de installatie
Uitmondung verhogen		x		x	xx	€€	Moet er nieuw bevestigingsmateriaal worden gebruikt (bv. : kabels, verankeringen)
Uitmondung verplaatsen		x		x	xxx	€€	Onmogelijk zonder het toestel te verplaatsen of een afvoerventilator te gebruiken
Ventilatie-openingen verplaatsen		x		x	xx	€€	Niet altijd mogelijk (bv. openingen in ramen).
Filtratie van de rookgassen	x			x	xx	€€€	Laatste kans oplossing

Overzicht acties

- De veroorzakende gebruiker bewust maken van het probleem
- Controle van de verbrandingsluchttoevoer
- Controle van het verbrandingstoestel
- De trek van het kanaal verzekeren
- Het aansluitkanaal controleren
- Controle van de uitmondung
- Het stooktoestel vervangen door een performant toestel
- De uitmondung verhogen
- De uitmondung verplaatsen
- De ventilatieopeningen verplaatsen
- Filtratie en nabehandeling van de rookgassen
- Rookgasventilator