

Productinformatie ABCAT[®] RVS houtrookfilter

Samenvatting specificaties ABCAT [®] RVS houtrookfilter	
Toepassingsgebied	Houtige biomassa gestookte installaties
Toegepaste "filtertechniek"	Volledig metalen palladium katalysator
Werking gebaseerd op	Katalytische oxidatie en mechanische filtering
Behandeling/reductie van emissie	Koolwaterstoffen, CO, fijnstof, geur
Plaatsing	Direct na de monding van de kachel
Plaatsingsrichting	Horizontaal, verticaal en elke stand daartussen
Werkzame temperatuur katalysator	Vanaf 100°C, >350°C optimaal
Maximum temperatuur katalysator	700°C
Toegestane brandstof	Onbehandeld stookhout met max. 20% vocht
Vermindering fijnstof emissie (met name PM2.5)	Tot 95%
Vermindering PAK's emissie	Tot 90%
Vermindering CO emissie	Tot 65%
Vermindering koolwaterstoffen	Tot 90%
Drukverlies bij 0,5 - 1m/s	Bypass 0-1 Pa, operationeel 2-5 Pa
Materiaal	RVS

Algemeen

De ABCAT[®] is ontwikkeld om de uitstoot van houtrook uit schoorstenen van hout gestookte kachels te verminderen. Daarbij is vooral aandacht besteed aan het verminderen van de geurbelasting van de houtrook. De ABCAT[®] wordt direct na de stookinstallatie, als eerste segment van de kachelpijp, van een kachel geplaatst.

De ABCAT[®] bevat een edelmetaal katalysator en is in zijn geheel uit RVS vervaardigd. De ABCAT[®] is zeer robuust en de bediening en het onderhoud van het systeem zijn zeer eenvoudig.

Werking

Het filter in de ABCAT[®] bestaat uit een palladium katalysator. Het katalysator materiaal bevindt zich in een ronde module die als een soort doorlatende klep in de kachelpijp is gemonteerd. Het grootste gedeelte van de houtrook gaat door deze katalysator. De katalysator kraakt onvolledig verbrande verbindingen, zoals koolwaterstofverbindingen, die de kleur en de geur aan houtrook geven. Daarnaast werkt de katalysator als filter waarmee een deel van het fijnstof (vliegast) wordt afgevangen.

Een katalysator heeft temperatuur en (rest-) zuurstof uit de houtrook nodig om chemische verbindingen te kraken en vlamloos na te verbranden. Al vanaf een houtrook temperatuur van circa 100°C worden verbindingen zoals CO gekraakt. Vanaf ca. 200°C wordt onder meer de VOC benzeen gekraakt. Voor het omzetten van langketige, teevormende verbindingen (waaronder geurverbindingen) is een houtrook temperatuur van 300 - 350°C vereist. De ABCAT[®] wordt daarom direct op of achter een kachel geplaatst. Bij de katalytische naverbranding komt warmte vrij. Het is een exotherm proces. De temperatuur in de katalysator kan daarbij met vele tientallen graden oplopen. De exotherme energie komt vooral ten goede aan de werking van de katalysator zelf. De houtrook voor en na de katalysator is ongeveer gelijk. Bij temperaturen vanaf 300 - 350°C is de katalysator zelfreinigend voor roet en teevormende verbindingen.

Eigenschappen en prestaties

Wanneer de temperatuur van de katalysator kort na het aansteken van de kachel oploopt worden eerst de minst stabiele chemische verbindingen zoals CO gekraakt. Dit gebeurt vanaf ca. 100°C. Tijdens de verdere opwarming van 100°C naar 300 - 350°C worden steeds moeilijkere verbindingen onschadelijk gemaakt. Vanaf ca. 300°C worden ook meer stabiele, hardnekkige verbindingen gekraakt. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om teervormende, langketige koolwaterstoffen, zoals PAK's, die een sterke geur hebben en schadelijk kunnen zijn voor gezondheid en milieu. De ABCAT® is bij deze temperaturen ook zelfreinigend voor bijvoorbeeld roet en teer welke tijdens het opwarmen zijn gevangen in de katalysator. Na het kraken van de verbindingen worden de losse delen vlamloos naverbrand met zuurstof. De zuurstof wordt gehaald uit de houtrook. Bij een optimale werking van de katalysator – de zogenaamde totaal-oxidatie – worden kleur- en geurloze waterdamp en kooldioxide gevormd als eindproduct. De kooldioxide kan weer worden opgenomen door groeiende gewassen en blijft in een zogeheten korte keten zonder negatief bij te dragen aan het broeikaseffect.

Door de constructie van de katalysator heeft deze naast een krakende functie ook een filterende werking voor vaste deeltjes in de houtrook. Daardoor blijft een deel van de (minerale) vliegias uit de kachel in de katalysator achter. De onbrandbare vliegias bedekt tijdens het gebruik van de ABCAT® langzaam het katalytisch actieve oppervlak. Daarom dient de ABCAT® regelmatig te worden uitgespoeld met (warm) water.

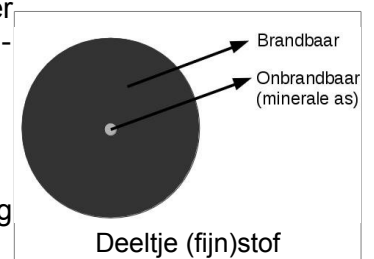
Uit testen is gebleken dat de katalysator vooral de allerkleinste fractie van het fijnstof (PM_{2,5}) kraakt. Deze fractie van het fijnstof is het meest problematisch voor onze gezondheid omdat dit fijnstof zeer diep door kan dringen in onze longen.

De ABCAT® presteert beter wanneer deze wordt toegepast in de rookgassen van een goede verbranding. Het verdient daarom aanbeveling om de ABCAT®, naast de aanwijzingen uit het ABCAT® handboek, te gebruiken in combinatie met een moderne kachel welke voldoet aan de normen van EcoDesign 2022.

Wat is fijnstof en wat gebeurt hiermee?

Fijnstof bestaat uit vloeibare en vaste deeltjes. Vloeibare deeltjes zijn zeer fijn verdeelde druppeltjes (aerosolen) van gasvormige verbindingen die door afkoeling zijn gecondenseerd tot een vloeistof. Dit kunnen alcoholen of koolwaterstofverbindingen zoals polycyclische koolwaterstoffen (PAK's) zijn. De vaste deeltjes kunnen bestaan uit houtstof, roet (koolstof) en onbrandbare asrest (inerte minerale anorganische as). Van de volledige verbranding van 1 kg luchtdroog beukenhout (15% vocht) blijft circa 5 gram onbrandbare, minerale as over. Een deel blijft in de kachel achter als bodem as en een deel gaat als vliegias de schoorsteen in.

Tijdens het afkoelen van de houtrook in het schoorsteenkanaal condenseren er steeds meer gasvormige verbindingen – zoals waterdamp, benzeen en PAK's – op deze vliegias. Ze hechten zich aan de vaste deeltjes waardoor deze deeltjes steeds groter worden. Hiernaast staat een voorbeeld van een typisch (fijn)stof deeltje in houtrook. Hoe langer de schoorsteen en hoe groter de afkoeling, hoe groter de fijnstof deeltjes kunnen worden. Althans, als ze niet aan de binnenkant van de schoorsteen als teer blijven plakken en in verbinding met water het zure creosoot vormen (teerdestillaat). Teer bestaat voor een belangrijk deel uit schadelijke PAK's.



Door het condenseren van gassen op vliegias is de fijnstof samenstelling direct na de kachel dan ook anders dan bij de monding van de schoorsteen waar de rook aanzienlijk is afgekoeld. De houtrook bij de monding bevat meer fijnstof. Het fijnstof geeft ook de kleur en een belangrijk deel van de geur aan de rook. Fijnstof uit houtgestookte installaties bestaat voor het grootste deel uit onvolledig verbrande organische verbindingen en voor een kleiner deel uit minerale as.

De ABCAT[®] behandelt de houtrook direct na de kachel. Vaste, organische stoffen zoals roet en verbindingen die verderop in de schoorsteen zouden kunnen condenseren tot fijnstof worden dicht bij de bron gekraakt en katalytisch na verbrand. Onbrandbare vliegdeeltjes waarop andere verbindingen zouden kunnen condenseren blijven voor een deel achter in de katalysator. Hierdoor kan de ABCAT[®], afhankelijk van de soort en de hoeveelheid brandstof in de kachel en de temperatuur van de katalysator, tot 90% van de organische en anorganische verbindingen in de houtrook omzetten of afvangen.

Wat gebeurt er met de geur van houtrook?

Houtrook bestaat voor 70 tot 80 volume-% uit stikstof. Daarna komt 10 tot 20 % ongebruikte zuurstof, dan enkele procenten kooldioxide, waterdamp (uit het niet 100% droge hout en als verbrandingsproduct), onverbrande gassen, koolstof, teerdruppeltjes, as, zwaveldioxide, stikstofoxide, enz. De verbindingen in houtrook die intensief kunnen geuren en gezondheid schadelijk kunnen zijn maken maar 1 of 2% van het volume aan houtrook uit. Deze verbindingen zijn uit de onderstaande groepen. Binnen deze groepen zijn circa 500 afzonderlijke verbindingen te onderscheiden:

- meerdere koolwaterstofverbindingen met name polycyclische
- aldehyden (alkanalen). Bijvoorbeeld asceetaldehyde (ethanal), propionaldehyde (propanal), formaldehyde en andere
- organische zuren waaronder mierenzuur, azijnzuur, propionzuur (propaanzuur) en andere
- gecondenseerde aromaten
- styreen (ethenylbenzeen)
- fenol(hydroxybenzeen)
- overige verbindingen: guaiacol, ethylguaiacol, furfurylalcohol

Doordat de ABCAT[®] een groot deel van deze verbindingen katalytisch kan na verbranden wordt de geurbelasting van de houtrook, die vanaf de monding van schoorstenen waarneembaar kan zijn, sterk verminderd. Bij een optimale werking wordt de geur grotendeels geneutraliseerd. Er zijn echter grote verschillen in houtsoorten, ontwerpen van kachels, bediening, weersomstandigheden, etc. die van grote invloed zijn op de geur van houtrook. Om de ABCAT[®] optimaal te laten werken, en een hinderlijke geur optimaal te kunnen terugdringen, moet alles vóór de ABCAT[®] in orde zijn. De ABCAT[®] is geen middel om een inferieure installatie of slecht stookgedrag te compenseren!

Invloed op de schoorsteentrek

De stromingsweerstand of te wel het drukverlies van de ABCAT[®] in bedrijf bedraagt circa 2 - 5 Pascal (0,02 - 0,05 mBar) bij een gasstroomsnelheid van 0,5 - 1 m/s. Deze stromingssnelheid is gebruikelijk bij kachels met een passend schoorsteenkanaal die op hun respectievelijke vermogen worden gestookt. De minimale trek (onderdruk) in een schoorsteen die vereist is om tot een volledige uitbrand van de brandstof te komen bedraagt circa 12 Pa. Dit is ook de onderdruk waarbij kachels worden getest en gekeurd. Met deze trek wordt de weerstand van de ABCAT[®] ruim overwonnen. Bij een goed ontworpen, warme schoorsteen en geschikte weercondities om te stoken bedraagt de onderdruk in de schoorsteen bij een goed brandend vuur al snel meer dan 20 Pa.

Uitvoeringen

De ABCAT[®] wordt standaard in een pijpstuk met een lengte van 250, 330, 500 of 1.000 mm geleverd. De ABCAT[®] wordt geleverd voor kachelpijpen van Ø125, Ø150, Ø180 en Ø200 mm en kan met verloopstukken op andere diameters worden aangesloten. Het pijpstuk met daarin de ABCAT[®] kan worden geplaatst in een standaard rookgaskanaal zonder verdere aanpassingen. Het pijpstuk is niet voorzien van verjongingen of insnoeringen. Indien nodig zijn verloopstukken verkrijgbaar.

De pijpstukken zijn vervaardigd uit RVS. Deze pijpstukken kunnen worden aangesloten op dunwandige rookgaskanalen uit (geblauwd) staal, RVS, 2mm staal, nisbussen, enz.

De ABCAT[®] wordt standaard blank geleverd.

Optioneel kan er bij de ABCAT® een bimetaal insteekthermometer worden geplaatst (niet standaard meegeleverd) met duidelijke analoge aflezing en een meetbereik tot 500°C. Met deze thermometer kan de temperatuur van de houtrook in de buurt van de ABCAT® worden afgelezen. Plaatsing van deze thermometer wordt zeer aanbevolen omdat dit veel inzicht in het stookproces geeft en belangrijk is voor het goed gebruiken van de ABCAT®.



Montage

Voor de montage wordt het eerste pijpstuk op of achter de kachel vervangen door het pijpstuk met de ABCAT®. Het pijpstuk van de ABCAT® is omkeerbaar en hoeft niet in een bepaalde stromingsrichting van de houtrook te worden gemonteerd. De ABCAT® kan naar wens horizontaal, verticaal of onder elke willekeurige hoek worden gemonteerd.

Het ontwerp en het gebruik van de kachel en de plaatsing van de ABCAT® moeten zodanig zijn dat vlammentongen de katalysator niet kunnen bereiken. Vlammentongen kunnen zeer hoge temperaturen hebben en daardoor de actieve oppervlakte van de katalysator blijvend beschadigen. Wanneer de katalysator wordt blootgesteld aan temperaturen boven de circa 700°C kan de katalysator onherstelbaar beschadigen. Wanneer de optionele thermometer direct na de ABCAT® in de kachelpijp wordt geplaatst kan ook de temperatuur van de katalysator worden bewaakt. Een te hoge houtrooktemperatuur leidt overigens ook tot energieverlies, verlaagt het rendement van de stookinstallatie en leidt tot een overmatig brandstofverbruik. Een te lage temperatuur daarentegen leidt tot een slechte verbranding en te weinig trek.

De greep en het luikje van de ABCAT® moeten bereikbaar zijn voor bediening en onderhoud.

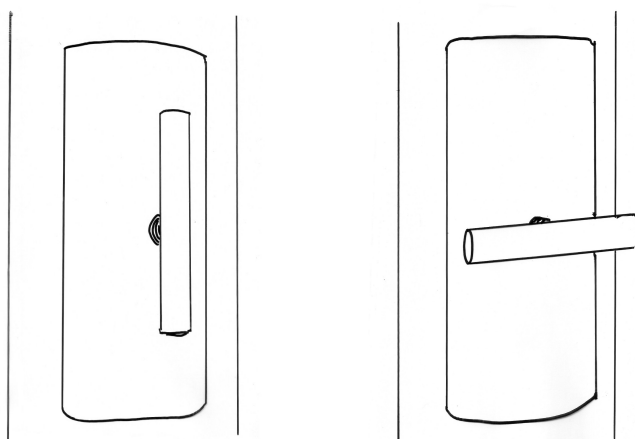
Gebruik en onderhoud

Eén zijkant van de handgreep heeft een kuiltje. Met dit kuiltje kunnen de standen 'uitname' en 'bypass' uit elkaar worden gehouden.

Bypass: In deze stand staat de ABCAT® uit. Doe de kacheldeur alleen open wanneer de ABCAT® in deze stand staat. De bypass stand kan ook worden gebruikt wanneer er bij het opstarten van de kachel nog weinig trek is.

Uitname: In deze stand kunt u de ABCAT® uitnemen voor reiniging.

Actief: In deze stand staat de ABCAT® aan.



Bypass / uitname stand

Actieve stand

In de katalysator verzamelt zich as. Deze as moet regelmatig uit de katalysator worden verwijderd omdat anders de werking van de katalysator vermindert. De ABCAT® wordt gereinigd door deze onder de kraan uit te spoelen met (warm) water.

Hoe vaak de ABCAT® moet worden gereinigd hangt van verschillende factoren af. Reinig de ABCAT® minimaal iedere keer wanneer u de aslade leegt. Vaker reinigen is aan te raden voor een optimale werking van de ABCAT®.

De as bevat voornamelijk minerale bestanddelen zoals kalium- en natriumzout en ijzer- en siliciumoxide (zand) en is onschadelijk voor het milieu. Mocht de katalysator nog onverhoopt losse zwartgekleurde resten van roet, teer of creosoot bevatten dan dienen deze niet te worden weggespoeld maar in een vuilniszak voor grijs afval te worden opgevangen. De katalysator is wat betreft organische verbindingen zoals roet en teer zelfreinigend. Mochten deze verbindingen zich in de katalysator verzameld hebben dan worden deze gekraakt en katalytisch naverbrand wanneer de katalysator haar bedrijfstemperatuur heeft bereikt.

Garantie en levensduur

De garantie op de constructie van de ABCAT® bedraagt 2 jaar. De werking van de katalysator is gegarandeerd bij levering, echter, omdat de levensduur van de katalysator geheel afhankelijk is van het gebruik kan er geen garantie op de levensduur van de katalysator worden gegeven. Bij goed gebruik en met inachtnaam van alle gebruiksvoorwaarden gaat de katalysator vele duizenden stookuren mee. De levensduur van de katalysator is sterk afhankelijk van de kwaliteit van de verbranding en van de temperatuur van de houtrook.

Onder normaal en verantwoord gebruik wordt verstaan dat:

- houtsoorten worden gebruikt die geschikt zijn voor verbranding in een houtkachel, dus onbehandeld hout en bij voorkeur houtsoorten met een lage geurbelasting van de houtrook. Zie daarvoor de overzichtstabel "Energie uit inheemse houtsoorten" in het ABCAT® handboek
- luchtdroog hout wordt gestookt met een vochtgehalte van maximaal 20% en een omtrek van maximaal 30cm. Hout met schimmels bevat ook sporen. Er is dan sprake van een microbiologische afbraak ten gevolge van een slechte droogtechniek. Sporen die vrijkomen uit dergelijk hout kunnen erg schadelijk zijn bij inhalatie ("boerenlongen"). Beschimmeld hout is doorgaans ook te nat om te stoken
- de katalysator tijdens het stoken regelmatig een bedrijfstemperatuur van 350°C bereikt
- de temperatuur van de katalysator beneden de 700°C blijft
- een katalysator die nog op temperatuur is niet bloot wordt gesteld aan water of enige andere koelende vloeistof of gas. Dit zou zogenaamde inter-kristallijne corrosie kunnen veroorzaken in het metalen katalysatormateriaal waardoor edelmetalen daaruit vrijkomt en verloren gaat
- de katalysator niet wordt gereinigd in zure, zoute of sterk basische vloeistoffen. Reinigen kan in koud, warm of heet water waaraan eventueel afwasmiddel is toegevoegd. Soda en chloorhoudende middelen mogen niet worden gebruikt

Zie voor meer informatie over het juiste gebruik van de kachel in combinatie met de ABCAT® houtrookfilter het ABCAT® handboek