

*Memorandum***Aan**

Veilig en Gezond in het Bakkersbedrijf

Van

A.M.M. Moons

Onderwerp

Keuze stofzuigers voor de bakkerijsector

Leeghwaterstraat 44
2628 CA Delft
Postbus 6012
2600 JA Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 22 00

Datum

7 november 2018

Onze referentie

100317727

Doorkiesnummer

+31888663324

KEUZE STOFZUIGERS VOOR DE BAKKERIJSECTOR

*“Onlangs heeft de bakkerijsector in het kader van het programma **“Blij met stofvrij”** afgesproken dat er geen perslucht meer gebruikt mag worden voor schoonmaak. In plaats daarvan dient men gebruik te maken van een stofzuiger. Deze stofzuigers moeten wel aan bepaalde eisen voldoen. Filters moeten van dien aard zijn dat allergenen niet alsnog worden verspreid. De stofzuiger moet daarom voorzien zijn van een HEPA filter EU12 of EU13. Verder moet de stofzuiger voldoen aan ATEX richtlijnen.”*

Industriële stofzuigers verschillen vooral op de navolgende aspecten:

- **ATEX gecertificeerd**
- **Afzuigcapaciteit**
- **Type filtersysteem**
- **Type filterreiniging**
- **Type stofopvang**

1. ATEX certificering

De meest gangbare stofzuigers worden vermeld op de website

www.stofvrijwerken.tno.nl. Echter deze stofzuigers zijn niet ATEX gecertificeerd.

ATEX stofzuigers worden ingezet in omgevingen die brand- en explosiegevaarlijk zijn. Voor de stofzuigers is de Europese Richtlijn ATEX 114 van toepassing op de fabricage van installaties en producten in EX omgevingen. Daarnaast kennen we de ATEX 153, deze richtlijn is van toepassing op de omgeving, de procedures, de instructie van medewerkers die in een EX omgeving werken. Deze richtlijn dient ter bescherming van medewerkers die blootgesteld worden aan deze brand- en explosiegevaarlijke omgevingen.

De ATEX 114 richtlijn omschrijft een explosieve omgeving als: *“een mengsel van brandbare stof (in de vorm van gas, damp, mist of stof) met een lucht onder atmosferische omstandigheden waarin, na ontsteking, de ontbranding zich verspreidt over het onverbrande mengsel.”*

Het gebruik van een industriële ATEX 114 gecertificeerde stofzuiger is noodzakelijk in zones met explosiegevaar (EX). Binnen de bakkerij kan een explosief luchtmengsel, ofwel een explosieve atmosfeer, ontstaan bij opslag in bulk en het pneumatisch (met lucht) transport van poedervormige grondstoffen zoals bloem, meel en suiker. Van deze stoffen is bekend dat ze in staat zijn om een stofexplosie te veroorzaken. In de onderstaande tabel zijn explosie-eigenschappen van tarwemeel, tarwebloem en suiker weergegeven.

Datum
7 november 2018

Product	LEL Onderste explosie- grens [g/m ³]	P _{max} Maximale explosie- druk [bar]	MOT Min. ontstekings- temperatuur [C°]	GT Gloei temperatuur [C°]	MOE Min. ontstekings- energie [mJ]
Tarwe meel	60	7.4-8.8	460	280	400-750
Tarwe bloem	60	7.2	470	290	400-750
Suiker	60	9	360	420	10

Ref: ATEX handleiding Bakkerij & Zoetwarenindustrie

Voor het inschatten van explosiegevaar is met name de onderste explosiegrens (LEL) van belang. De onderste explosiegrens geeft aan dat er in een stofluchtmengsel meer dan 60 g/m³ fijn stof (meel, bloem, suiker) aanwezig moet zijn voordat er een explosie kan optreden. Ook moet er zuurstof en een ontstekingsbron aanwezig zijn. Opgemerkt wordt dat het gebruik van een ATEX 114 gecertificeerde stofzuiger slechts zinvol is in een **volledig** ATEX 153 gecertificeerde werkomgeving.

Indien de stofzuigers worden gebruikt voor normale schoonmaakwerkzaamheden van vloer en werkoppervlakken zijn stofconcentraties van 60 g/m³ ofwel 60.000 mg/m³ ondenkbaar. Het zicht in een dergelijke concentratie is minder dan 1 meter. Ook moet het stof kleiner zijn dan 100 micron, en er moet zuurstof en een ontstekingsbron (heet oppervlak, vonken) aanwezig zijn. Deze situatie zal in de dagelijkse praktijk van een bakkerij niet voorkomen.

Het gebruik van een niet ATEX gecertificeerde stofzuiger is in de volgende situaties acceptabel:

- in een zone zonder explosiegevaar;
- voor schoonwerkzaamheden in een werkomgeving zonder hoge concentraties fijn stof (kleiner dan 100 mg/m³). Een normale werkomgeving.

Onder de volgende voorwaarden:

- er moeten antistatische afzuigslangen worden gebruikt;
- stofzuiger moet zijn geaard;
- stofzuiger moet zijn voorzien van een stoffilter met filterklasse M of H;
- stofzuiger moet zijn voorzien van een stofzak om het meel te verzamelen en af te voeren;
- stofzuiger moet regelmatig worden gereinigd.

2. Afzuigcapaciteit stofzuigers

Voor het afzuigen van meel e.d. in de bakkerijen is het niet noodzakelijk speciale eisen te stellen aan de capaciteit van de industriële stofzuigers. De afzuigcapaciteit van de meest gebruikte stofzuigers varieert van 100 – 500 m³/uur. De zuigkracht neemt uiteraard toe met de capaciteit van de stofzuiger, maar uiteindelijk zal alle meel e.d. worden afgezogen van vloer en werkoppervlakken.

3. Type filtersysteem stofzuigers

Er zijn twee typen filtersystemen gebruikelijk:

- drietrapsfiltersysteem (cycloon, fijnfilter, HEPA filter);
- enkelvoudig filtersysteem (L ofwel M ofwel H stoffilter) .

In stofzuigers worden over het algemeen drie types filters gebruikt nl. L, M en H. Deze classificaties verwijzen naar het afvangstrendement, ofwel de hoeveelheid stof die door het filter wordt tegengehouden t.o.v. het totale aanbod stof. Tabel 1 geeft de rendementen weer zoals vastgelegd in de IEC-norm 60335-2-69.

Tabel 1. Filterrendementen L, M en H stoffilters

Filterklasse	Filterrendement (%)
L	99
M	99,9
H	99,995

In sommige stofzuigers (met drietrapsfiltersystemen) wordt gebruik gemaakt van HEPA-filters. HEPA staat voor 'High Efficiency Particulate Air'. Dit type filter is een micro-filter waarbij er verschillende classificaties zijn, vastgelegd in de norm EN 1822-1. Tabel 2 geeft een overzicht. De HEPA-filters die in stofzuigers worden toegepast zijn veelal van het type H13.

Tabel 2. Filterrendementen HEPA filters

Filterklasse	Filterrendement (%)
H10	85
H11	95
H12	99,5
H13	99,95
H14	99,995

Voor alle stoffilters geldt dat het afvangstrendement toeneemt naarmate de filters meer vervuild raken. Dit is op zichzelf een positief effect, echter een vervuild filter heeft een grotere weerstand waardoor de capaciteit van de stofzuiger zal afnemen. Dit is uiteraard een ongewenst effect. Op basis van de filterrendementen is de keuze voor HEPA filters (H13, H14) een goede. Echter deze filters worden gebruikt in de duurdere stofzuigers met drietrapsfiltersystemen. Een vergelijkbare filter-efficiëntie hebben de H-filters in de goedkopere stofzuigers (zie TNO classificatie klasse B). Echter het gebruik van deze enkelvoudige H-filters geeft veelvuldig problemen. De filters verstopen snel en de afzuigcapaciteit van de stofzuiger vermindert sterk. **Stofzuigers met enkelvoudige H-filters worden dan ook NIET geadviseerd.** Wel kunnen stofzuigers met enkelvoudige M-filters worden gebruikt, ook deze filters hebben een goed filterrendement. Deze stofzuiger moeten dan wel zijn voorzien van een effectief filterreinigingssysteem (mechanische reiniging, trilling).

Datum
7 november 2018

Onze referentie
100317727

Blad
3/6

Datum
7 november 2018

Onze referentie
100317727

Blad
4/6

4. Filterreiniging stofzuigers

Filters kunnen handmatig worden gereinigd, semi-automatisch en zelfs volledig automatisch.

Filterreiniging kan worden gerealiseerd door toepassing van:

- luchtomkering of reverse pulse reiniging;
- mechanische reiniging (trilling);
- "continue" vervanging filters.

Luchtomkering

Bij het omkeren van de luchtstroom komt in het algemeen de stofzuiger op overdruk te staan. Fijnstof zal ontsnappen als er ook maar een heel klein luchtlek aanwezig is. De afdichting bij de aansluiting van de slang op de ketel en de koppeling tussen twee keteldelen zijn belangrijke aandachtspunten. Verder geldt dat tijdens deze vorm van reinigen de afzuigfunctie kortstondig wordt onderbroken. Als het handgereedschap in gebruik is tijdens de filterreiniging, zal er zeker stof vrijkomen. Deze vorm van filterreiniging is in de praktijk zeer regelmatig kwetsbaar gebleken en geniet niet de voorkeur.

Mechanische reiniging

Bij deze vorm van reinigen wordt het filter kortstondig in trilling gebracht, waardoor het verzamelde stof van het filter kan vallen. Voor het beste resultaat dient er tijdens de trilling geen lucht door het filter te stromen. Om toch een onderdruk te blijven houden bij het gereedschap, kunnen er twee filters gebruikt worden die na elkaar gereinigd worden. Op deze manier kan de stofzuiger door het ene filter blijven zuigen, terwijl het andere filter gereinigd wordt en vice versa. Mits goed toegepast (voldoende hoge frequentie van de reiniging, voldoende lange duur van de reiniging, afsluiting van de luchtstroom door het te reinigen filter) presteert deze vorm van filterreiniging zeer goed.

"Continue" vervanging filters

Alleen indien de zak waarin het stof wordt opgevangen voorzien is van een filterende laag, is er sprake van een filterzak. Als er geen speciale, extra filterende laag aanwezig is, spreken we van een stofzak. Filterzakken hebben als voordeel dat bij het vervangen van een volle zak ook meteen het meest belaste deel van het filtersysteem vervangen wordt. Naarmate deze stof-filterzak langer wordt gebruikt zal deze vervuilen en dus zal de afzuigcapaciteit van de stofzuiger verminderen. Een volle stof-filterzak heeft éézelfde effect. Na vervanging is het filtersysteem weer als nieuw.

De TNO voorkeur gaat uit naar een mechanisch reinigingssysteem op basis van trillingen.

5. Stofopvang stofzuigers

De afgezogen stof dient bij voorkeur te worden verzameld in een gesloten stofzak.

Conclusies

Er worden drie werksituaties voor de bakkerijen onderscheiden n.l.:

- een ATEX 153 gecertificeerde werkruimte;
- een werkruimte zonder explosiegevaar en;
- het gebruik van een stofzuiger voor het stofvrij maken van werkoppervlakken en vloer.

Datum

7 november 2018

Onze referentie

100317727

Blad

5/6


ATEX 153 werkruimte

Voor de ATEX 153 werkruimte dient een ATEX 114 gecertificeerde stofzuiger te worden gebruikt.

In Tabel 3 worden een aantal stofzuigers vermeld die kunnen worden toegepast in de bakkerijsector. Het uitgangspunt is een ATEX gekeurde stofzuiger met een HEPA filter. Dit betreft stofzuigers met de duurdere drietrapsfiltersystemen. Ook ATEX gekeurde stofzuigers met M-filters zijn zeker ook een optie. Het overzicht van Tabel 3 zal regelmatig worden geactualiseerd.

Tabel 3. Overzicht geschikte stofzuigers voor bakkerijsector

Merk/type stofzuiger	ATEX	Drietrapsfiltersysteem	HEPA filter
DC 1800 EX	Ja	Ja	HEPA 13
DC 1800 EX RVS	Ja	Ja	HEPA 13
DC 2800 EX RVS	Ja	Ja	HEPA 13
DC 3800 EX RVS	Ja	Ja	HEPA 13
TBZ22 ATEX 113D	Ja		
Evotec EP 1115	Ja	Ja	M / H14



In Tabel 4 wordt een overzicht gegeven van producenten/ leveranciers van de verschillende stofzuigersystemen.

Tabel 4. Overzicht leveranciers stofzuigers

Producent stofzuiger	Leverancier stofzuiger	Website
Dustcontrol	Solutions B.V.	www.dustsolutions.nl
Depureco	Verhagen Leiden	www.verhagenleiden.nl
Evotec	Equi Nederland	www.equinederland.nl

Werkruimte zonder explosiegevaar. Alle stofzuigers vermeld op de TNO website stofvrijwerken.tno.nl in de A, B en C categorie zijn in principe geschikt voor gebruik.

Gebruik stofzuiger voor normale schoonmaakwerkzaamheden. Alle stofzuigers vermeld op de TNO website stofvrijwerken.tno.nl in de A-B en C categorie zijn in principe geschikt voor gebruik.

Het is altijd mogelijk vragen te stellen aan TNO o.a. via de website stofvrijwerken.tno.nl of bel 0613022089 of mail andre.moons@tno.nl

Datum

7 november 2018

Onze referentie

100317727

Blad

6/6