



Studiedag geurhinder voor lokale
vergunningverleners en handhavers



HOE DE WERKING VAN EEN BIOFILTER, CHEMISCHE WASSER OF ADSORPTIEFILTER OPVOLGEN...

Erik Smet – milieudeskundige



TREVI nv
Dulle-Grietlaan 17/1
B-9050 Gentbrugge
Tel. +32 9 220 05 77
Fax +32 9 222 88 89
www.trevi-env.com

INHOUDSTABEL

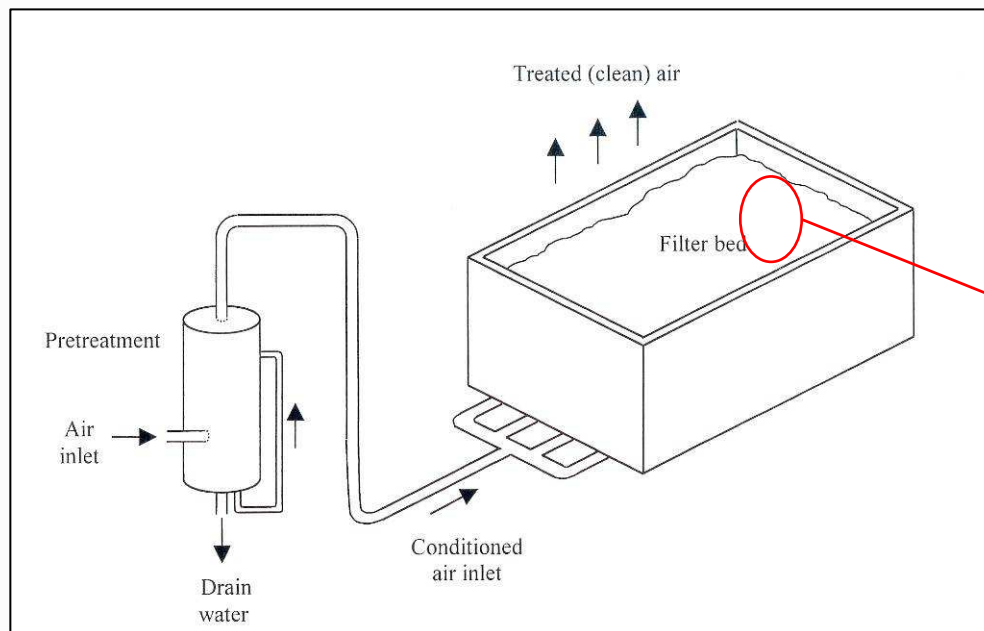


1. BIOFILTRATIE
 - 1.1. BIOFILTRATIE ALGEMEEN
 - 1.2. MEEST VOORKOMENDE KNELPUNTEN BIOFILTER
 - 1.3. CONTROLE WERKING BIOFILTER
2. CHEMISCHE WASSING
 - 2.1. CHEMISCHE WASSING ALGEMEEN
 - 2.2. AANDACHTSPUNTEN
3. ADSORPTIE
 - 3.1. ADSORPTIE ALGEMEEN
 - 3.2. AANDACHTSPUNTEN
4. BESLUIT

1.1. BIOFILTRATIE ALGEMEEN

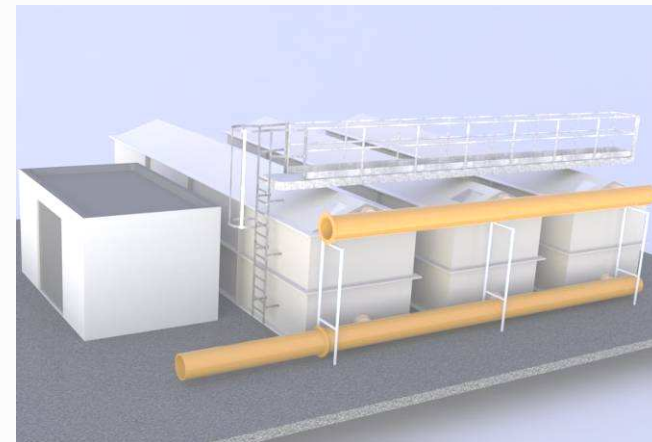
1.1.A. PRINCIPE

- verontreinigde lucht wordt traag door een laag organisch materiaal geblazen
- organisch materiaal fungeert als drager voor micro-organismen die de verontreinigde stoffen als substraat



1.1. BIOFILTRATIE ALGEMEEN

1.1.B. UITVOERINGSWIJZE





1.1. BIOFILTRATIE ALGEMEEN

1.1.C. TOEPASSINGSDOMEIN

Wel:

- volumineuze luchtstromen beladen met een cocktail aan geurende vluchtige stoffen zoals bij ondermeer destructiebedrijven, composteringsinstallaties, voedingsbedrijven
- warme geurbeladen luchtstromen uit ondermeer droog- of stoominstallaties ($T < 70^{\circ}\text{C}$)
- luchtstromen beladen met biodegradeerbare VOS (tolueen, styreen, aldehyden, alcoholen) als concentratie $< 500 \text{ mg/m}^3$
- ...

Niet:

- hete luchtstromen ($T > 70^{\circ}\text{C}$)
- luchtstromen beladen met gechloreerde verbindingen
- sterk geconcentreerde luchtstromen ($> 500 \text{ mg/m}^3$)
- piekmissies
- ...



1.2. MEEST VOORKOMENDE KNELPUNTEN

1.2.a. UITDROGING



- Bevochtiging biofilter gebeurt doorgaans via:
 - bevochtiging binnenkomende lucht (luchtbevochtiger of waterinjectie via nozzles)
 - berekening biofilteroppervlak

- Bij onvoldoende of niet-homogene bevochtiging:
 - zeer snelle uitdroging dragermateriaal en inactivatie biomassa
 - sterke daling geurverwijderingsrendement
 - drukval over biofilter daalt of luchtdebiet stijgt



1.2. MEEST VOORKOMENDE KNELPUNTEN

1.2.b. PREFERENTIELE LUCHTSTROMING



- Bij preferentiële luchtstroming in bepaalde zones van de biofilter zal het verwijderingsrendement sterk terugvallen.
- Cruciaal mbt. homogene luchtverdeling is ondermeer:
 - voldoende grote drukkamer onder de biofilter
 - voldoende lage inblaassnelheid lucht onder biofilter
 - uniforme samenstelling en stapeling biofiltermateriaal
 - ...



1.2. MEEST VOORKOMENDE KNELPUNTEN

1.2.c. ONDERDIMENSIONERING



- Te zwaar beladen biofilters zullen wel enkele weken goed werken maar hebben een beperkte langetermijn stabiliteit
- geurbeladen luchtstromen veelal dimensioneren op debiet, nl.:

100 à 200 m³ lucht per m² biofilteroppervlak en per h (m³.m⁻².h⁻¹)
- VOS-beladen luchtstromen veelal dimensioneren op belasting, nl.:

tolueen: 10-30 g/m³.h
ethanol: 50-100 g/m³.h
xyleen: 5 à 15 g/m³.h
...



1.2. MEEST VOORKOMENDE KNELPUNTEN

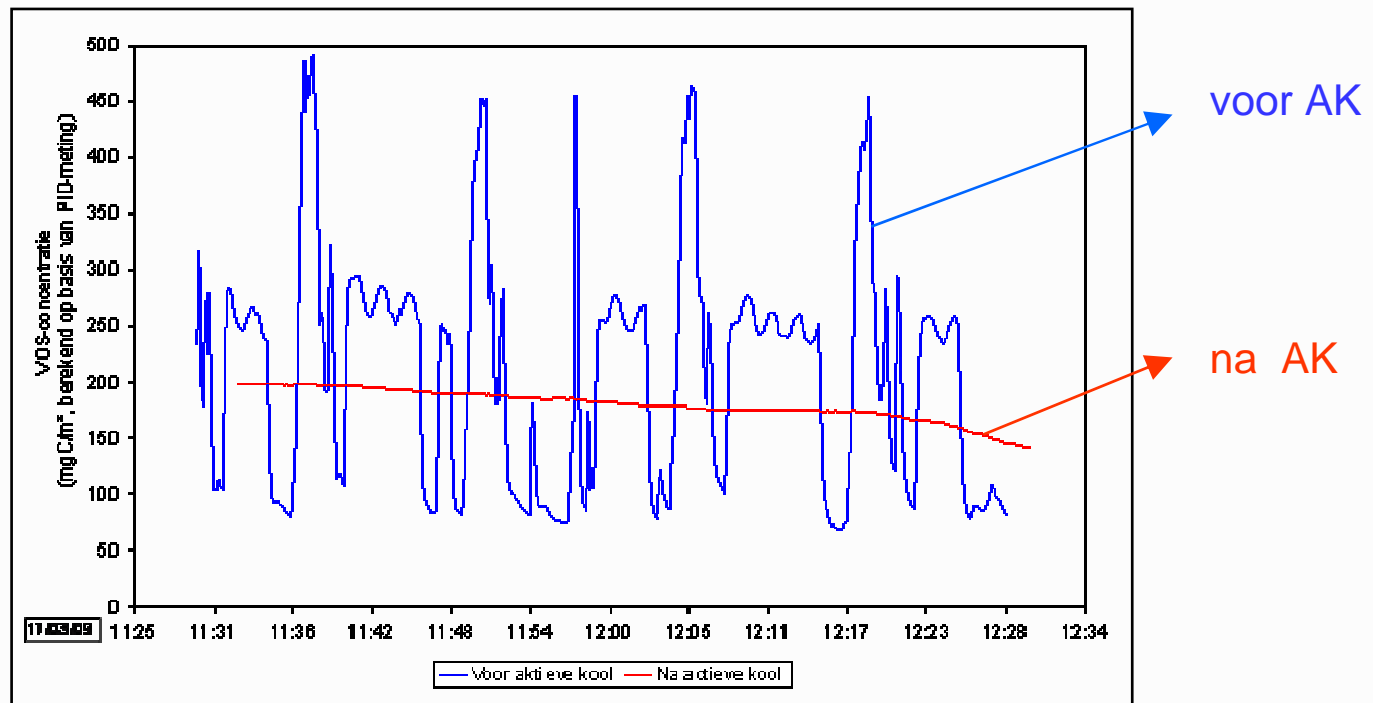
1.2.d. PIEKBELASTINGEN

- Biofilters 'verslikken' zich bij piekbelastingen afkomstig van ondermeer batchprocessen

- Remediëring:
 - biofilter overdimensioneren
 - toxische component vooraf verwijderen (vb. NH_3 , H_2S)
 - peakshaver voorzien

1.2. MEEST VOORKOMENDE KNELPUNTEN

1.2.d. PIEKBELASTINGEN





1.2. MEEST VOORKOMENDE KNELPUNTEN

1.2.e. BIOFILTERMATERIAAL UITGEWERKT



- De standtijd van biofiltermateriaal varieert sterk in functie van:
 - de aard van het materiaal
 - de belasting van het biofiltermateriaal
 - de vochthuishouding
- Voor biofilters bij geurproblemen is standtijd van 1 à 3 jaar normaal.
- Voor zwaar belaste biofilters (vb. bij VOS-behandeling) zal standtijd korter zijn.
- Te oud biofiltermateriaal resulteert in:
 - hoog oplopende drukvallen
 - uitputting van het biofiltermateriaal (N) en geringe microbiologische activiteit
- Kostprijs biofiltermateriaal 10 à 50 EUR/m³

1.3. CONTROLE WERKING BIOFILTER

1.3.a. INDIRECTE PARAMETERS

- Oppervlaktebelasting biofilter
 - theoretisch berekenen
 - bij voorkeur lager dan $200 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{h}$

- Homogene luchtverdeling
 - visueel
 - T-meting oppervlak biofilter
 - bij voorkeur geen dode zones



- Waterverbruik voor beregening en bevochtiging
 - opvragen gegevens en controleren met Mollier diagrama

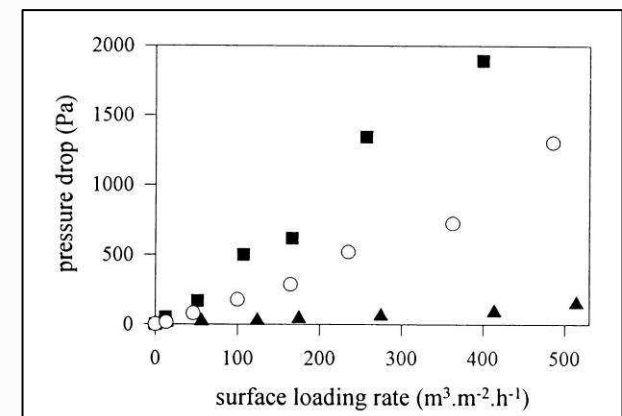
1.3. CONTROLE WERKING BIOFILTER

1.3.a. INDIRECTE PARAMETERS

- Vochtgehalte biofiltermateriaal
 - visueel (onder de bovenste laag)
 - DS-bepaling (optimaal 40 à 60%)
 - aanwezigheid percolaatwater
 - RV binnenkomende lucht meten (> 95%)



- Drukval over biofilter
 - doorgaans 100 à 500 Pa
 - verloop ΔP ifv. tijd is van belang





1.3. CONTROLE WERKING BIOFILTER

1.3.a. INDIRECTE PARAMETERS

- Analyse extract biofiltermateriaal en percolaatwater
 - analyse metabolieten (sulfaat, nitraat, chloriden,...)
 - pH
 - geleidbaarheid
 - respiratie-activiteit
 - ...

1.3. CONTROLE WERKING BIOFILTER

1.3.b. DIRECTE PARAMETERS (indicatief)

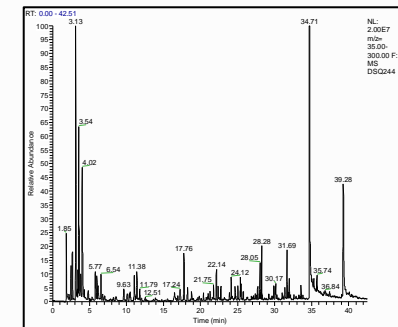
- **Debiet**
 - vleugelradmeter of Pitot buis
- **rookbuisjes**
- **Temperatuur en relatieve vochtigheid**
- **Kleuromslagbuisjes**
 - vnl. voor H_2S , NH_3 , ...
- **PID-meter**
 - vnl. voor luchtstromen met 1 dominante component
 - vnl. voor rendementsmetingen



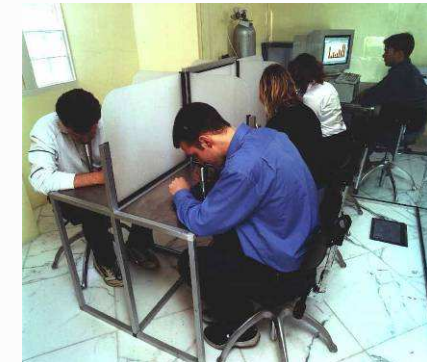
1.3. CONTROLE WERKING BIOFILTER

1.3.c. DIRECTE PARAMETERS (nauwkeurig)

➤ GCMS-analyse



➤ Olfactometrie



➤ Draagbare FID-meter



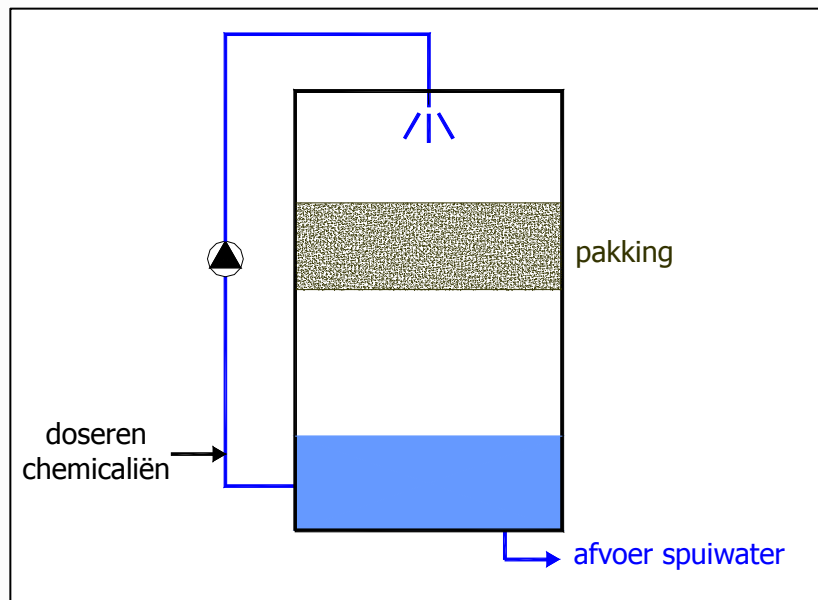
INHOUDSTABEL



1. BIOFILTRATIE
 - 1.1. BIOFILTRATIE ALGEMEEN
 - 1.2. MEEST VOORKOMENDE KNELPUNTEN BIOFILTER
 - 1.3. CONTROLE WERKING BIOFILTER
2. CHEMISCHE WASSING
 - 2.1. CHEMISCHE WASSING ALGEMEEN
 - 2.2. AANDACHTSPUNTEN
3. ADSORPTIE
 - 3.1. ADSORPTIE ALGEMEEN
 - 3.2. AANDACHTSPUNTEN
4. BESLUIT

2.1. CHEMISCHE WASSING ALGEMEEN

- massa-transfer van vluchtige verbinding uit lucht naar vloeistoffase via wassing
- Henry-constante bepaalt oplosbaarheid in water
- fysische absorptie: geen chemische reactie
- chemische absorptie: wel chemische reactie



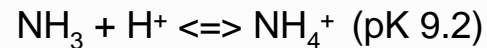
2.1. CHEMISCHE WASSING ALGEMEEN



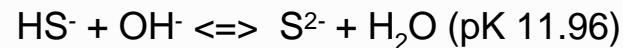
➤ dimensionering gepakte wasser:

- luchtsnelheid 1.0 à 2.7 m/s
- vloeistofsnelheid: 0.2-20 m/h
- hoogte pakking: 1 - 3 m

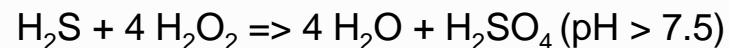
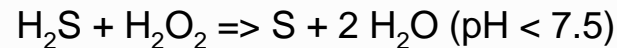
➤ zure wasser (ammoniak, amines):



➤ basische wasser (H_2S , VOZ):



➤ oxidatieve wasser (H_2S , VOZ):



2.2. AANDACHTSPUNTEN CHEMISCHE WASSING

- selectieve techniek => enkel bepaalde verbindingen worden verwijderd
- reversibiliteit zure en basische wassing
- vorming van ongewenste neventproducten (organochloorverbindingen, chlooramines, organische zuren,...)
- instelling pH, Eh en EC is cruciaal
- behandeling van spuiwater ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, Na_2S , ...)
- doorbraak aërosolen => demister vereist



INHOUDSTABEL

1. BIOFILTRATIE
 - 1.1. BIOFILTRATIE ALGEMEEN
 - 1.2. MEEST VOORKOMENDE KNELPUNTEN BIOFILTER
 - 1.3. CONTROLE WERKING BIOFILTER
2. CHEMISCHE WASSING
 - 2.1. CHEMISCHE WASSING ALGEMEEN
 - 2.2. AANDACHTSPUNTEN
3. ADSORPTIE
 - 3.1. ADSORPTIE ALGEMEEN
 - 3.2. AANDACHTSPUNTEN
4. BESLUIT



3.1. ADSORPTIE ALGEMEEN

- fysische (Van der Waals krachten) of chemische hechting van een vluchtige stof op een vaste stof (adsorbens)
- adsorbens dient na verzadiging geregenereerd of vernietigd te worden
- voor geur veelal actieve kool als adsorbens



3.1. ADSORPTIE ALGEMEEN

- **actieve kool:**
- microporeuze inerte koolstofmatrix met een zeer groot inert oppervlak (tot 2000 m²/g)
 - impregnatie voor specifieke verbindingen mogelijk
 - relatief goedkoop (± 2 EUR/kg)
 - zeer efficiënt adsorbens voor apolaire verbindingen (Van der Waals krachten) of chemische hechting van een vluchtige stof op een vaste stof (adsorbens)



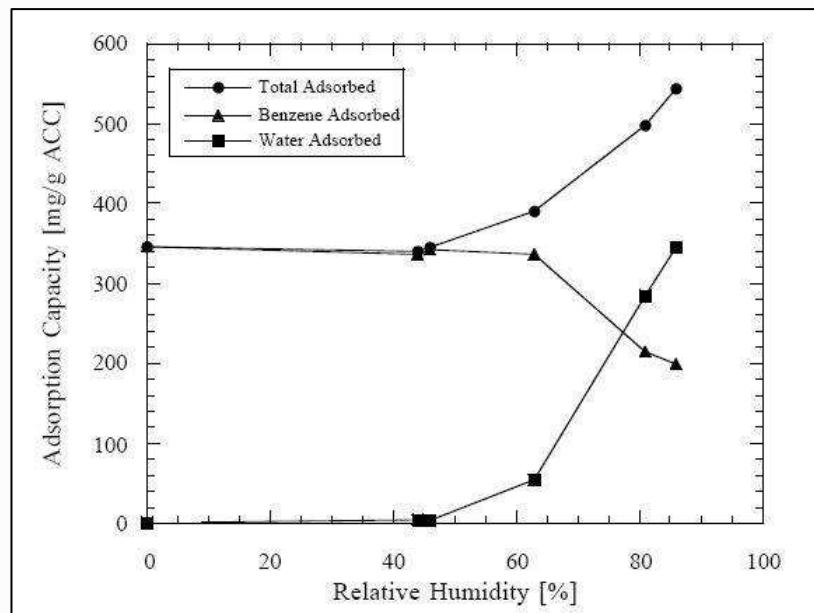


3.1. ADSORPTIE ALGEMEEN

- **dimensionering actieve koolfilter:**
- consulteer tabellen met adsorptiecapaciteit voor specifieke pollutanten!
 - luchtsnelheid 10 à 30 cm/s
 - bed diepte: 10 à 100 cm
 - contacttijd 0.2 - 2 s
 - drukval aandachtspunt bij dimensionering
 - ifv. afmetingen pellet
 - ifv. luchtsnelheid

3.2. AANDACHTSPUNTEN ADSORPTIE

- adsorptiecapaciteit daalt bij toenemende temperatuur
- adsorptiecapaciteit daalt bij toenemende RV



- preferentiële doorslag lichtere verbindingen
- exotherm proces - zelfontbrandingsgevaar (vb. aldehyden, ketonen)
- fysische sorptie is reversibel proces/desorptie na de piek

INHOUDSTABEL



1. BIOFILTRATIE
 - 1.1. BIOFILTRATIE ALGEMEEN
 - 1.2. MEEST VOORKOMENDE KNELPUNTEN BIOFILTER
 - 1.3. CONTROLE WERKING BIOFILTER
2. CHEMISCHE WASSING
 - 2.1. CHEMISCHE WASSING ALGEMEEN
 - 2.2. AANDACHTSPUNTEN
3. ADSORPTIE
 - 3.1. ADSORPTIE ALGEMEEN
 - 3.2. AANDACHTSPUNTEN
4. BESLUIT



4. BESLUIT

- Elke luchtzuiveringstechniek heeft zijn toepassingsdomein, en dit ifv. de samenstelling en debiet van het afvalgas. Een goede kennis van de samenstelling van het afvalgas is daarom cruciaal.
- Een goed werkende luchtzuiveringstechniek vereist naast een goede dimensionering tevens een juiste bedrijfsvoering, opvolging en onderhoud.
- Veelal kan aan de hand van enkele eenvoudige parameters reeds een goede inschatting worden gemaakt of de techniek naar behoren werkt.