

Geurverwijdering vergisting Rilland

Dirk Koot

Wateco

inhoud

- Uitleg van de Techniek
- Beschrijving van de geuren
- Mogelijkheden om te sturen
- Samenvatting

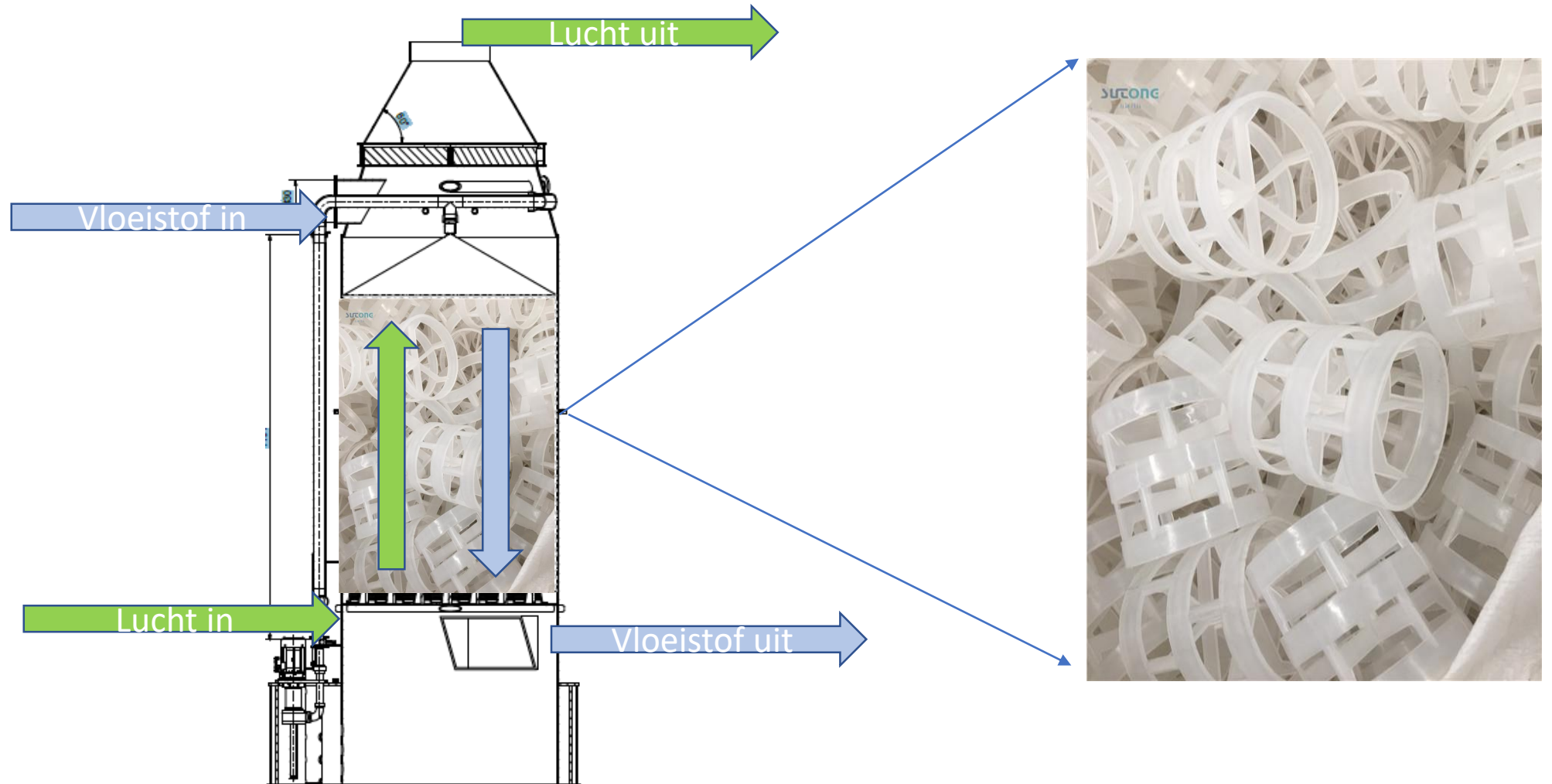
Introductie

- Dirk Koot
- Meer dan 35 jaar ervaring met het ontwerpen van gas- en luchtreinigingsinstallaties
- Veel betrokken bij installaties in binnen- en buitenland

Verwijderingsmethode van de geuren: een gaswasser



Werking van een gaswasser



| | | | | |
|---------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|
| 71-43-2 | Aromatische koolwaterstoffen | | | 132 |
| 108-88-3 | benzeen | 45 | 223 | 1863 |
| 100-41-4 | ethylbenzeen | 10 | 10 | 33 |
| 108-38-3 / 106-42-3 | toluene | 10 | 10 | 26 |
| 99-17-6 | p-xylene | 50 | 234 | 2271 |
| | Totaal | | | |
| 108-87-2 | Cycluskoolwaterstoffen | | | 1382 |
| | methylcyclohexaan | 0 | 0 | 1382 |
| | Totaal | | | |
| | Alifatische koolwaterstoffen | | | |
| - | 3: C4 alkeen | 16 | 13 | |
| - | 3: C5 alkeen | 263 | 51 | |
| - | 3: C6 alkeen | 14 | 9 | |
| - | 3: C7 alkeen | | 38 | |
| - | 3: C10 alkeen | 20 | 10 | |
| 109-66-0 | pentaan | 47 | 11 | |
| 110-54-3 | hexaan | 10 | 5 | |
| 111-84-2 | heptaan | 1 | 6 | |
| 1120-21-4 | octaan | 1 | 3 | |
| 112-40-3 | dodecaan | 10 | 5 | |
| 629-50-5 | tridecaan | 6 | 4 | |
| 629-59-4 | tetradecaan | 20 | 15 | 89 |
| 629-62-9 | pentadecaan | 5 | 4 | 35 |
| 544-76-3 | hexadecaan | 3 | 3 | 23 |
| | Totaal | 412 | 305 | 146 |
| | Alcoholen | | | |
| 107-18-6 | 2-propanol-1-ol | 13 | 7 | |
| 64-17-5 | ethanol | 30810 | 25402 | 2994 |
| 71-23-8 | 1-propanol | 4371 | 4300 | 107 |
| 67-63-0 | 2-propanol | 2841 | 1694 | |
| 78-83-1 | 2-methyl-1-propanol | 377 | 268 | |
| 71-36-3 | 1-butanol | 3856 | 2552 | |
| 78-92-2 | 2-butanol | 713 | 480 | |
| 137-32-6 | 2-methyl-1-butanol | 75 | | |
| 123-51-3 | 3-methyl-1-butanol | 136 | | |
| 71-41-0 | 1-pentanol | 1152 | 760 | |
| 6032-29-7 | 2-pentanol | 68 | 49 | |
| 111-27-3 | 1-hexanol | 722 | 388 | |
| 111-70-6 | 1-heptanol | 17 | 9 | |
| 112-53-8 | 1-dodecanol | | 13 | |
| 108-95-2 | fenol | 9 | | 347 |
| 100-51-6 | benzylalcohol | | | 160 |
| - | 3: C8H18O | 39 | 16 | 214 |
| - | 3: C10H20O | 37 | | |
| - | 3: C12H26O | | | 183 |
| | Totaal | 49239 | 36034 | 3604 |
| | Esters | | | |
| 79-20-9 | ethylacetaat | 3090 | 1732 | |
| 141-78-6 | propylacetaat | 1194 | 825 | 706 |
| 109-60-4 | propylacetaat | 23 | 6 | |
| 123-86-4 | butylacetaat | 15 | 11 | |
| 554-12-1 | methylpropanoaat | 519 | 297 | |
| 105-37-3 | ethylpropanoaat | 124 | | |
| 547-63-7 | methyl-2-methylpropanoaat | 81 | 115 | |
| 97-62-1 | ethyl-2-methylpropanoaat | | 55 | |
| 623-42-7 | methylbutanoaat | 2623 | 1483 | |
| 105-54-4 | ethylbutanoaat | 2665 | 1512 | 115 |
| 105-56-8 | propylbutanoaat | 109 | 68 | |
| 109-21-7 | butylbutanoaat | 86 | | |
| 624-24-8 | methylpentanoaat | 595 | 362 | |
| 539-82-2 | ethylpentanoaat | 685 | 437 | |
| 106-70-7 | methylhexanoaat | 1460 | 860 | |
| 123-66-0 | ethylhexanoaat | 1489 | 1018 | 80 |
| 626-77-7 | propylhexanoaat | 114 | 101 | |
| 626-82-4 | butylhexanoaat | | 75 | |
| 540-07-8 | pentylhexanoaat | | 26 | |
| 106-30-9 | ethylheptanoaat | 76 | 117 | |
| 106-32-1 | ethylcetanoaat | | 20 | |
| - | 3: C6H12O2 | 161 | 43 | |
| - | 3: C7H14O2 | 100 | 44 | |
| - | 3: C10H20O2 | 74 | | |
| - | 3: C11H22O | 13 | | |
| | Totaal | 13344 | 9205 | 901 |
| | Ketonen | | | |
| 67-64-1 | aceton | 2610 | 2868 | 2999 |
| 78-93-3 | 2-butanon | 3886 | 3387 | 791 |
| 563-80-4 | 3-methyl-2-butanon | 27 | 24 | |
| 107-87-9 | 2-pentanon | 225 | 201 | |
| 96-22-8 | 3-pentanon | 26 | 20 | |
| 591-78-6 | 2-hexanon | 41 | 30 | |
| 110-43-0 | 2-heptanon | 27 | 17 | |
| - | 3: C6H12O | 19 | 12 | |
| | Totaal | 6857 | 6563 | 3790 |
| | Aldehyden | | | |
| 75-07-0 | acetaldehyde | 264 | 275 | 1122 |
| 123-38-6 | propanal | 22 | 19 | |
| 123-72-8 | butanal | 42 | 26 | |
| 110-62-3 | pentanal | 43 | 22 | |
| 66-25-1 | hexanal | 57 | 24 | 94 |
| 111-71-7 | heptanal | 20 | 14 | |
| 124-13-0 | octanal | 9 | 15 | 190 |
| 124-19-6 | nonanal | 42 | 42 | 464 |
| 112-31-2 | decaanal | 13 | 28 | 417 |
| 112-48-7 | undecaanal | | 45 | |
| 100-52-7 | benzaldehyde | | | 239 |
| | Totaal | 512 | 462 | 2572 |
| | Organische zwavelverbindingen | | | |
| 75-18-3 | dimethylsulfide | 300 | 323 | |
| 624-92-0 | dimethylsulfoxide | 14 | 200 | |
| 629-19-6 | dipropylsulfide | 14 | | |
| 616-44-4 | 3-methylthiofeen | 26 | 23 | |
| - | 3: C7H16S2 | 12 | | |
| | Totaal | 367 | 549 | 0 |
| | Ethers | | | |
| 534-22-5 | 2-methylfuraan | 183 | 138 | |
| 3777-69-3 | 2-pentylfuraan | 53 | 30 | |
| 497-26-7 | 2-methyl-1,3-dioxolaan | | 19 | |
| 470-82-6 | mucabipol | 16 | | |
| | Totaal | 252 | 187 | 0 |
| | Terpenen | | | |
| 554-61-0 | 2-careen | 41 | | |
| 13466-78-9 | 3-careen | 178 | | |
| 5989-27-5 | limonene | 4313 | 2521 | 366 |
| 122-91-3 | beta-pinene | | 71 | |
| - | 3: C10H16 | 135 | 59 | |
| | Totaal | 4738 | 2639 | 366 |
| | Totaal | 73786 | 56180 | 15038 |

Stoffen die in de lucht kunnen zitten:
Honderden verschillende geuren

butylacetaat

methylpropanoaat

ethylpropanoaat

methyl-2-methylpropanoaat

ethyl-2-methylpropanoaat

methylbutanoaat

ethylbutanoaat

propylbutanoaat

butylbutanoaat

methylpentanoaat

ethylpentanoaat

methylhexanoaat

ethylhexanoaat

propylhexanoaat

butylhexanoaat

pentylhexanoaat

ethylheptanoaat

Meest aanwezige geuren

| | Formule | Karakteristieke geur |
|--------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| Ammoniak | NH ₃ | scherp, prikkelend |
| Waterstofsulfide | H ₂ S | rotte eieren |
| Dimethyl sulfide | (CH ₃) ₂ S | bedorven groente |
| Methyl mercaptaan | CH ₃ SH | bedorven groente |
| Methylamine | CH ₃ NH ₂ | rottend, visachtig |
| Dimethylamine | (CH ₃) ₂ NH | verrot, vislucht |
| Acetaldehyde | CH ₃ ·CHO | prikkelend, fruitig |

Eigenschappen van geuren

- “Basische” geuren, zoals: Ammoniak, amine, etc.
- “Zure” geuren, zoals: H₂S, azijnzuur, boterzuur, etc.
- “Neutrale” geuren, zoals: Alcohol, methanol, etc.

Verwijdering basische geuren

- Basische geuren worden verwijderd met zuur water.
- Bijvoorbeeld:
- Ammoniak + zwavelzuur → geeft ammoniumsulfaat (kunstmest)

Verwijdering zure geuren

- Zure geuren worden verwijderd met basisch water.
- Bijvoorbeeld:
- azijnzuur + loog \rightarrow natrium-acetaat + water

Verwijdering neutrale geuren

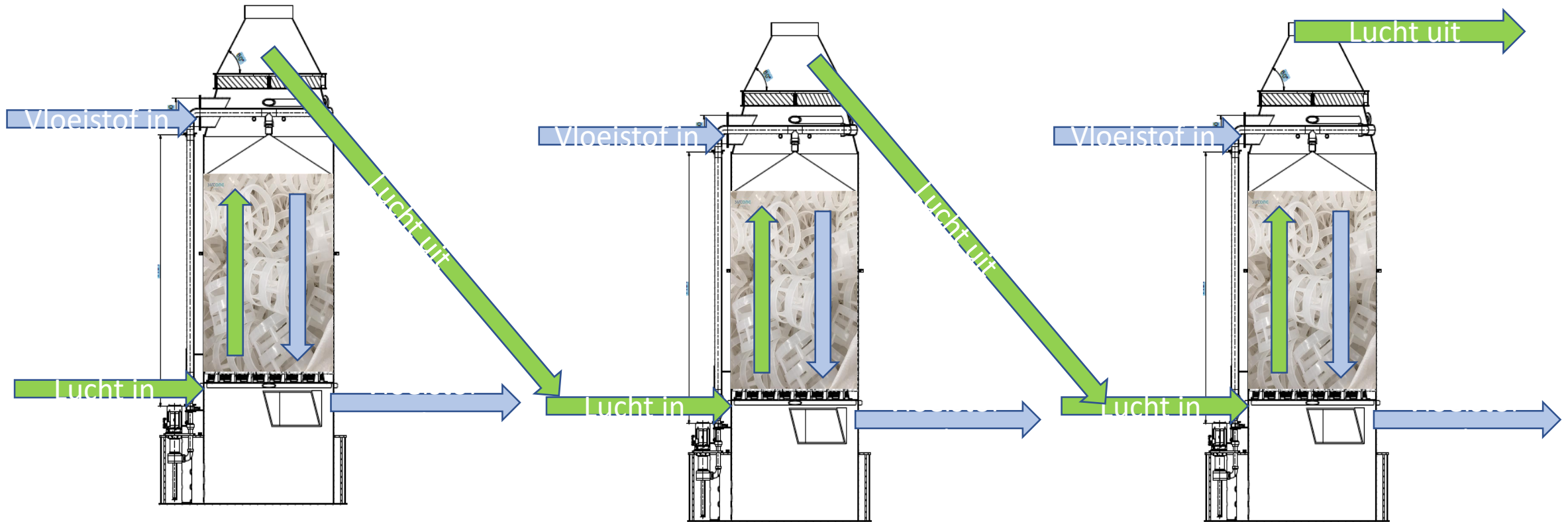
- neutrale geuren worden verwijderd met oxidatie water (dit kan zijn: ozon, waterstofperoxide of bleekwater).
- Bijvoorbeeld:
- Alcohol plus waterstofperoxide \rightarrow CO₂ en water

Wij gaan gebruik maken van 3 wasstappen: zuur-oxidatie-basisch

Zure water

Oxidatie water

Basische water



Drie-traps luchtwater Bij vleesverwerker in Oss



Sturing van de wassers

- De wassers kunnen tijdens gebruik worden ingesteld op meer verwijdering van geurstoffen.
- Dit kan op basis van continu luchtmetingen van H₂S en andere componenten.
- De verhoging van verwijdering kan ingesteld worden door:
 - De pH in de zure water te verlagen (groter verbruik van zuur)
 - De oxidatieve-kracht in de oxidatieve water te verhogen (groter verbruik van waterstofperoxide of bleekwater)
 - De pH in de basische water verhogen (groter verbruik van loog)

Verdere mogelijkheden om de verwijdering van geur te verhogen

- Een kleinere vulling gebruiken = groter oppervlak (meer weerstand door de wasser, dus meer energieverbruik)
- Meer vulling gebruiken = groter oppervlak (meer weerstand door de wasser, dus meer energieverbruik)
- Meer water circuleren (meer energieverbruik)
- Meer water verversen (meer waterverbruik, dus meer afvalwater)

Samenvatting

- Er wordt de Best Beschikbare Techniek gebruikt voor de verwijdering van de geuren
- Deze installatie heeft een capaciteit die groter is dan nodig
- Er zijn verschillende “knoppen” waaraan gedraaid kan worden om het rendement te verhogen.

Vragen?