

Berekening ammoniakemissie uit ontvangstsilo mestverwerking**Uitgangspunten:**

Drijfmest wordt per tankwagen aangevoerd

Bij vullen van de ontvangstsilo ontwijkt verdringingslucht in gelijk volume als ingevoerde mest

De concentratie ammoniak in de verdringingslucht is de evenwichtsconcentratie in de lucht boven het mestoppervlak

De evenwichtsconcentratie die ontstaat in de lucht boven het mestoppervlak is afhankelijk van:

De ammoniumconcentratie in de mest

De pH en temperatuur. (Bepaalt het aandeel ongedissocieerd NH₃)

De Henry constante van ammoniak (bepaalt de evenwichtsdamppanning in de lucht bij een gegeven concentratie in de vloeistof)

Bron toegepaste rekensystematiek:

STOWA rapport 2014-09. Luchtgerelateerde emissies vanuit rwzi's in het kader van de i-PRTR

Berekening ammoniakconcentratie in lucht boven mestoppervlak**Tabel met Kb (baseconstantes) voor NH₃ en Henry constanten in afhankelijkheid van de temperatuur**

Temperatuur	pKb (= -log(Kb))	Kb (Handbook of Chemistry and Physics, The Chemical Rubber Co., 51st Edition 1970-1971, nae D.1211) mol/l	Henry's law constant (HLC) atm/(mol/m ³)	Dimensionless Henry's law constant (HN) (mol/m ³)/(mol/m ³)	Literatuur Henry-coëfficiënt
°C					
0	4,862	1,374E-05	2,263E-06	9,28E-05	geëxtrapoleerd
5	4,830	1,479E-05	5,010E-06	2,05E-04	Brimblecombe and Dawson, 1984
10	4,804	1,570E-05	7,758E-06	3,18E-04	geïnterpoleerd
15	4,782	1,652E-05	1,051E-05	4,31E-04	geïnterpoleerd
20	4,767	1,710E-05	1,325E-05	5,43E-04	geïnterpoleerd
25	4,751	1,774E-05	1,600E-05	6,56E-04	Betteron 1992
30	4,740	1,820E-05	1,875E-05	7,69E-04	geëxtrapoleerd
35	4,733	1,849E-05	2,150E-05	8,81E-04	geëxtrapoleerd
40	4,730	1,862E-05	2,424E-05	9,94E-04	geëxtrapoleerd
45	4,726	1,879E-05	2,699E-05	1,11E-03	geëxtrapoleerd
50	4,723	1,892E-05	2,974E-05	1,22E-03	geëxtrapoleerd

Chemisch evenwichtsreactie van ammonium en ammonia in waterevenwichtsreactie NH₄/NH₃ in waterKb $\frac{([\text{NH}_4^+] * [\text{OH}^-])}{[\text{NH}_3]}$ Kb $\frac{([\text{NH}_4^+ \cdot \text{N}] * [\text{OH}^-])}{[\text{NH}_3 \cdot \text{N}]}$ [NH₃-N] is gelijk aan $\frac{([\text{NH}_4^+ \cdot \text{N}] * [\text{OH}^-])}{\text{Kb}}$ **Uitgangspunten****Wel/geen variabele**NH₄⁺-N + NH₃-N-gehalte mest

*

mg/l

3.300

Vleesvarkensdrijfmest

NH₄⁺-N + NH₃-N-gehalte mest

mmol/l

235,714

temperatuur in mestsilo (gemiddeld)

*

°C

10

zuurgraad (pH) in mest

*

-log(H⁺)

8

zuurgraad (pOH) in mest

-log(OH⁺)

6

Rekenresultaten NH₄/NH₃-evenwicht in waterfase van de aëratietank en de luchtfaseconcentratie hydroxylionen [OH⁻]

mmol/l

1,000E-06

dissociatieconstante Kb bij uitgangstemperatuur

-

1,570E-05

NH₃-N/NH₄⁺-N

6,369E-02

In de som van NH₄⁺-N + NH₃-N kan NH₃⁺-N worden vervangen door NH₄⁺ * 2,014E-02.De balans wordt dan als volgt NH₄⁺-N + NH₄⁺-N * 2,014E-02 is gelijk aan 0,714 mmol/l (uitgaande van 10 mg/l).Met andere woorden (1+2,014E-02) * NH₄⁺-N is gelijk aan 0,714 mmol/l, waaruit de onderstaande berekeningen volgen:

NH ₄ ⁺ -N in waterfase	mmol/l	2,21600E+02
NH ₃ -N in waterfase	mmol/l	1,41146E+01
NH ₃ -N in waterfase	mg/l	1,97605E+02
NH ₃ -N in waterfase	mg/m ³	1,97605E+05
Ervan uitgaande dat er een evenwicht is tussen de NH ₃ -concentratie in de water- en luchtfase kan de onderstaande berekening worden opgesteld:		
HN = Dimensionless Henry's law constant voor NH ₃ bij de gegeven temperatuur	-	3,181E-04
NH ₃ -N in luchtfase boven mest	mg/Nm ³	6,285E+01
	mg/Nm ³	62,8
Uitgedrukt in NH ₃	mg/Nm ³	76,3

Berekening ammoniakemissie uit ontvangstsilo mestverwerker

	Wel/geen variabele		
Aantal vrachten	*	vrachten/dag	2
		vrachten/jaar	730
Inhoud vracht	*	m ³	36
Verdringingslucht uit silo (gelijk aan volume mest invoer in silo)		m ³ /jaar	26.280
Concentratie ammoniak NH ₃ in verdringingslucht		mg/Nm ³	76,3
Vracht ammoniakemissie NH ₃ vanuit ontvangstsilo		mg/jaar	2.005.623,3
		kg/jaar	2,0