

DEBATT - KOMMENTARER

Luktfjerning i avløpsanlegg ved ph-heving

Av Øivind Tryland

Øivind Tryland er cand.real og ansatt i Kjemi Konsult

Innledning

I Vann nr 2/03 har Anette Æsøy, Hydro Gas and Chemicals, en artikkel om luktproblemer i kommunale ledningsnett. Der vises det til flere metoder for å minske lukten forårsaket hovedsakelig av hydrogensulfid. Luktfjerningsmetodene kan inndeles i de som går ut på å behandle vannet for å hindre dannelse av luktstoffer, og den andre gruppen som omfatter behandling av luktstoffer i luft.

Hvilken luktfjerningsmetode som er best egnet i de enkelte anlegg krever kunnskaper om avløpsvannets kjemiske sammensetning, temperatur,

vannmengder, lokale forhold osv. Justering av pH er imidlertid en metode som ikke er beskrevet i nevnte artikkel og grunnlaget for denne metoden er belyst nedenfor.

Hydrogensulfid i vann

Hydrogensulfid er en fargeløs, brennbar og svært giftig gass. Lukten er karakteristisk og minner om lukten av råtne egg. Gassen er moderat løselig i vann, og en oversikt over mengden som løses i vann ved forskjellige temperaturer er vist i tabell 1. Tabellen viser at vannet kan ta opp mer H₂S ved synkende temperatur.

Tabell 1. Løselighet av hydrogensulfid i vann

Temperatur, C	Løselighet av H ₂ S alfa x 1000 (1)
0	4670
10	3399
20	2582
30	2037
40	1660

(1) alfa x 1000 = milliliter av gass (standardbetingelser) pr. liter vann når gassens partialtrykk er 760 mm. Ved

lavere partialtrykk reduseres gassens løselighet.

Dannelsen av hydrogensulfid ved sulfatreduksjonen har et optimalt redokspotensiale mellom -200 og -300 mV i pH intervallet 6,5 - 7. Videre vil vekstbetingelsene for de sulfatreduserende bakteriene avhenge av temperaturen (omtrent dobling av veksthastighet ved 10 graders økning i området 5-25 C) og tilgangen på næringsstoffer.

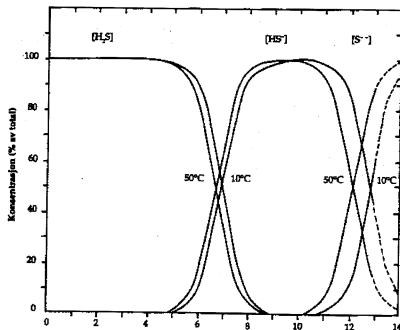
Sulfatreduserende bakterier tåler godt pH-endringer i pH området 5,5-9. Dannelsen av hydrogensulfid skjer i en biofilm/slimlag bestående av et tynt anaerobt sulfidproduserende sjikt. Maksimal H₂S -konsentrasjon vil begrenses av vannets totalinnhold av svovelforbindelser.

Tilstandsformer til sulfider ved forskjellige pH

Hydrogensulfid er en svak syre i vann som vist ved følgende reaksjoner:

- $H_2S \leftrightarrow HS^- + H^+$
- $HS^- \leftrightarrow S^{2-} + H^+$

Sulfider (oksydasjonstrinn -II) kan i vann finnes på formene hydrogensulfid (H₂S), hydrogensulfidion (HS⁻) og som sulfidion (S²⁻). Den totale mengden av sulfider i vannet med disse tilstandsformer betegnes her som totalsulfid (TSU). Mengdene av disse svovelforbindelsene avhenger av pH og til en viss grad temperatur som vist i figur 1. Ved 10 C og pH 7 vil ca 50% av mengden TSU foreligge som H₂S og 50 % som HS⁻. Ved pH 5 er det nesten bare H₂S, mens det ved pH 9 er det svært lite H₂S og nesten bare HS⁻.



Figur 1. Likevektfordeling av sulfider som funksjon av pH

Som vist i figur 1 er det en nær sammenheng mellom pH og fordelingen av sulfider som kan dannes i vann. Ved pH < 7 vil H₂S dominere og noe av denne hydrogensulfiden vil være løst i avløpsvannet mens en viss del frigis til luften i rommet over, jf. tabell 1.

Heving av pH medfører mindre H₂S i luften

Ved pH 7 i avløpsvannet viser figur 1 at en pH-heving til pH 8,0 vil føre til en stor senkning av andelen H₂S og tilsvarende økning av HS⁻. En alkalisering av vannet kan derfor ha stor innvirkning på mengden H₂S som befinner seg i vannet og mengden som frigis til luftrommet over.

En økning av avløpsvannets pH ved tilsetning av alkaliske materiale (her finnes mange typer produkter) vil derfor redusere sannsynligheten for at det dannes hydrogensulfid og at det frigis H₂S til luftrommet over. En pH-heving fra 7 til 8 ved 10 C medfører at andelen H₂S avtar betydelig og det skjer en økning av mengde HS⁻ som vil finnes på ionisk form i vannet. Ved alkalisering kan man derved redusere mengden H₂S -holdig gass i luften.