

Orientering om ammoniak, måling og korrigerende handlinger

Baggrund:

Forhøjede ammoniak (NH_3) koncentrationer i vandet kan være meget giftigt for fisk. Ammoniak udskilles over fiskenes gæller samt dannes ved nedbrydning af proteiner og andre kvælstofforbindelser i slam og lignende.

Grundet øget genbrug af vandet samt risikoen for større slamansamlinger er risikoen for at ammoniak i betydende koncentrationer større i RAS anlæg sammenlignet med almindelig gennemstrømsanlæg.

Risikoen stiger omvendt proportional med vandudskiftningen i anlægget.

Ammoniak, der er en basisk gas, opløses i vandet og danner ligevægt med ammonium (NH_4^+) som er en svag (ugiftig) syre.



Ligevægten, hvor langt størstedelen er på ammonium-form, er afhængig af temperatur og pH. Jo højere temperatur og jo højere pH des mere ammoniak – og derved større giftighed.

Ammoniak/ammonium kan fjernes i et biofilter ved nitrifikation til nitrit og nitrat. Ved utilstrækkelig omsætning opkoncentreres ammonium.

Fisk kan i mindre grad over nogle uger tilvænnes et let forhøjet niveau af ammoniak.

Symptomer

For høje ammoniak koncentrationer medfører irritation og skader på hud og gæller. Ammoniak optages over gællerne til blodet, og ammoniakforgiftning ses bl.a. i form af skader på væv, gæller, slim samt skader på centralnervesystemet.

Akut kan ses:

- Nedsat ædelyst
- Uro, fiskene står i overfladen
- Gisper efter vejret
- Lilla eller røde gæller

Meget kritiske forgiftninger:

- Gisper efter vejret, meget slim, åben mund og gæller
- Ligger på siden – tab af balance
- Døde fisk

Forebyggelse

- Især under filteropstart er filtrenes evne til at omsætte ammoniak nedsat. Derfor skal niveauerne i denne periode følges intensivt og fodring justeres i forhold hertil.
- Undgå overbelastning af anlægget. Jævnt fordelt fodring mindsker koncentrationstoppe. Vær opmærksom på foderkvalitet og foderspild.
- Sørg for tilstrækkelig og jævn luftgennemstrømning i de beluftede filtre. Hermed undgås iltunderskud i filteret – Kontroller jævnlige iltindhold i afløb fra biofiltret. Skal være min. 2-3 mg/l
- Kontroller at alle filtreakamre modtager lige meget vand.
- Undgå negativ påvirkning af filter – benyt evt. omløb ved behandling med kritiske hjælpestoffer.
- Tilvend filteret til hjælpestoffer, medikamenter og ændringer i foder.
- Vær opmærksom under transport

Behandling:

En akut ammoniak forgiftning kan afhjælpes ved at sænke pH eller temperatur. Derudover skal der sikres et højt iltindhold i vandet.

Følgende tiltag bør igangsættes ved mistanke om kritisk høje ammoniak koncentrationer:

- Tilsætning frisk vand.
- Stop udfodring.
- Sørg for tilstrækkelig ilt i vandet og jævn gennemstrømning i filtrene.
- Ved evt. syretilsætning skal man være opmærksom på CO_2 (har man tilstrækkelig bufferkapacitet).

Måling

Ved normale betingelser er forholdet mellem ugiftigt ammonium [NH_4^+] og ammoniak [NH_3] omkring 100:1, d.v.s. omkring 1 % af den totale mængde udgøres af ammoniak.

Måling af total ammonium [$\text{NH}_4^+ + \text{NH}_3$] kan udføres ved forskellige målekits. Bemærk at nogle kits måler koncentrationen i $\text{NH}_3\text{-N}$, hvilket dog kun betyder mindre når vi taler ammonium.

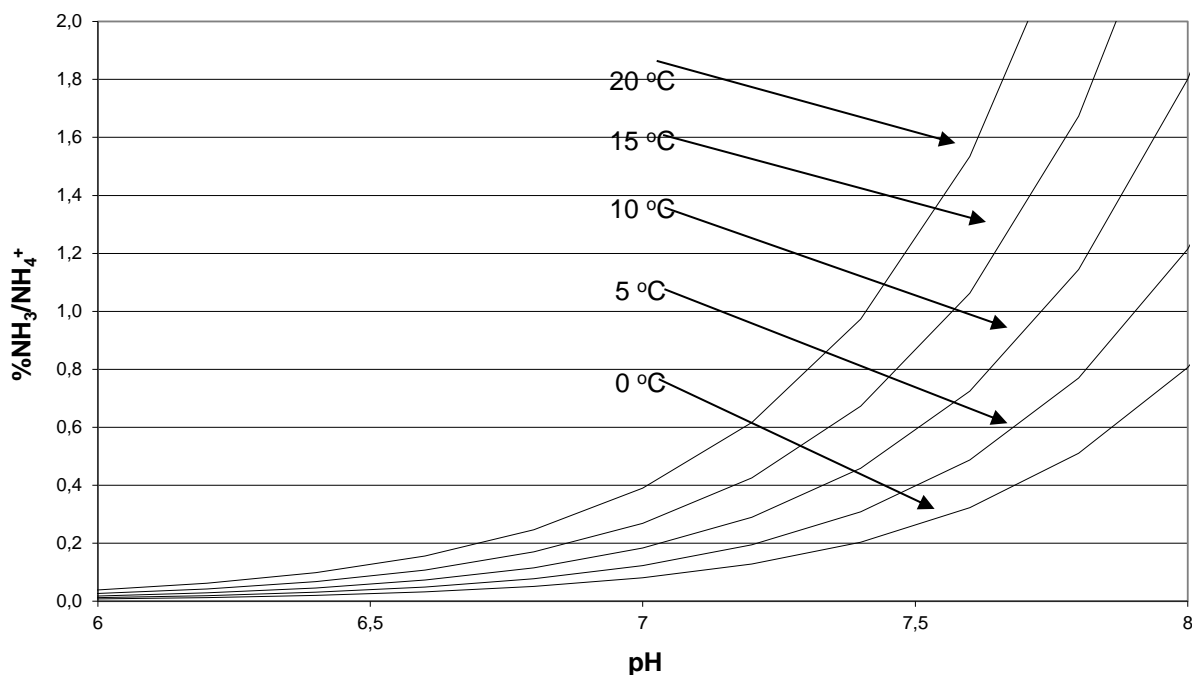
Ud fra den fundne ammonium-koncentrationen, den målte pH og temperatur kan ammoniak-koncentrationen udregnes vha. flg. Formel:

$$\text{NH}_3 = \frac{\text{NH}_4^+ + \text{NH}_3}{10^{(10.07 - 0,033T - \text{pH})} + 1}$$

På ovenstående figur ses forholdet mellem ammonium og ammoniak ved pH 6 – pH 8, og det ses at pH's betydning er ekstra udtalt ved pH over 7,5. Ud fra figuren kan ammoniak-koncentrationen ligeledes udregnes.

Begge metoder kan anvendes. Udregningen vha. formlen er mest sikker.

Forhold mellem Ammonium [NH_3] og Ammoniak [NH_4^+]



Der findes også tabeller, som kan anvendes til at finde ammoniak-koncentrationen.

HUSK at måle regelmæssigt (gerne dagligt) og at notere tidspunkt/resultaterne så man kan følge udviklingen.

Ammoniak-koncentrationen kan svinge i løbet af dagen. Er typisk lavest om morgenen og stiger nogle timer efter påbegyndt fodring.

Giftighed for fisk:

Der er store variationer i litteraturen for hvornår akutte symptomer på ammoniakforgiftning kan ses for ørreder. Normalt angives værdien 0,025 mg/l (ved pH 7,5 svarende til mellem 2 og 8 mg/l total ammonium afhængigt af temperaturen). Der er dog i litteraturen beskrevet kroniske skader ved betydeligt lavere værdier (ned til 0,002-0,040 mg/l $\text{NH}_3/\text{NH}_3\text{-N}$).