

Emissionsmåling i kvægstalde med ringkanal - Måleopsætning og målefremgangsmetode

Yijuan Xu

^a SEGES Innovation P/S

STØTTET AF

STØTTET AF

Kvægafgiftsfonden

Mælkeafgiftsfonden

Baggrund

For at bidrage til reduktion af emissioner fra kvægstalde med ringkanal beskriver dette tekniske notat måleopsætning og fremgangsmåde for emissionsmålinger under praktiske staldforhold.

Formålet med måleforløbet er at undersøge effekten af additivtilsætning i gyllekanaler i en kvægstald med spaltegulv og rundskyl. Afprøvningen gennemføres som fuldskalaforsøg, hvor additivet tilsættes i omrøringsbrønden og fordeles i gyllekanalerne ved omrøring og pumpning. Emissioner af metan, ammoniak og kuldioxid måles over flere måleperioder fordelt over året, så sæsonvariationer kan indgå i vurderingen.

Materialer og metoder

Måleopsætning

Målingerne gennemføres i en sengebåsestald med spaltegulv, naturlig ventilation og gyllekanaler under gangarealerne. Stalden fungerer som sin egen kontrol, idet målinger uden additiv sammenlignes med målinger efter tilsætning af additiv. Måleopsætningen omfatter målepunkter i staldrummet, i udeluften på begge sider af stalden samt over gylleoverfladen i omrøringsbrønd og gyllekanal.

Der anvendes PTFE-måleslanger fra målepunkterne til gasmåleinstrumentet. Slangere, som føres uden for stalden, isoleres for at begrænse risikoen for kondens. I staldrummet etableres en målestreng med kritiske dyser, så der opnås en ensartet opsamling af luftprøver langs staldens længde.

Udeluft-målepunkterne placeres på hver side af stalden, og anvendes afhængigt af vindretningen.

Målepunkt	Placering og funktion
1	Udeluft på den ene side af stalden, placeret i passende afstand og højde ift. stalden.
2	Udeluft på den modsatte side af stalden, placeret tilsvarende målepunkt 1.

3	Målestreng i staldrummet, placeret centralt ca. 4 meter over gulvet og med kritiske dyser fordelt langs staldens længde.
4	Omrøringsbrønd, hvor der måles over gylleoverfladen uden kontakt med gyllen.
5-6	Gyllekanal, hvor målepunkterne placeres over gylleoverfladen og fordeles langs kanalen.
7-8	Forsøgsbokse med gylle, hvis disse indgår i den konkrete måleperiode.

Målefremgangsmetode

Afprøvningen gennemføres over op til seks måleperioder fordelt over året. Hver måleperiode består af en kontrolfase uden additiv efterfulgt af en forsøgsfase med additivbehandling. I kontrolfasen registreres emissioner og relevante driftsforhold uden tilsætning af additiv. I forsøgsfasen tilsættes additivet til gyllen, hvorefter emissioner og driftsforhold registreres tilsvarende. Denne opbygning gør det muligt at sammenligne forholdene før og efter behandling inden for samme stald.

Før tilsætning af additiv måles gyllehøjden, så den nødvendige mængde additiv kan beregnes ud fra den aktuelle gyllemængde i kanaler og omrøringsbrønd. Additivet tilsættes, mens omrøringen kører, så det fordeles så ensartet som muligt i gyllekanalerne. Tidspunkt for tilsætning, tilsat mængde samt start- og sluttidspunkt for omrøring registreres.

Gasprøver fra de enkelte målepunkter ledes via måleslanger til et gasmåleinstrument, hvor koncentrationer af blandt andet metan, ammoniak, kuldioxid og eventuelt lattergas registreres. Målingerne gennemføres cyklisk, så alle målepunkter måles gentagne gange gennem måleperioden. Der foretages kontrolmålinger med relevante kontrol- eller referencegasser før opstart og efter fastlagt procedure.

Emissioner fra stalden beregnes på baggrund af koncentrationsforskelle mellem staldrum og udeluft samt den beregnede eller estimerede ventilation. Ved naturligt ventilerede stalde anvendes sporgas-ratio-metoden, hvor den naturlige kuldioxidproduktion fra dyr og gødning anvendes som grundlag for beregning af luftskifte og emission. Timeværdier beregnes ud fra måledata, hvorefter døgnværdier og repræsentative middelværdier for hver måleperiode beregnes.

Supplerende registreringer

Ud over gasmålingerne registreres en række supplerende oplysninger, som anvendes til fortolkning af resultaterne. Det omfatter blandt andet temperatur og relativ luftfugtighed i staldrum og udeluft, vindhastighed og vindretning, gyllehøjde, omrøring og tømning af gylle, antal og type af dyr i stalden, mælkeproduktion samt fodersammensætning. Der udtages desuden gylleprøver i forbindelse med måleperioderne til analyse for relevante kemiske parametre, herunder pH, tørstof, organisk tørstof, næringsstoffer og kulstof-kvælstof-forhold.

Kvalitetssikring og forsøgsmonitorering

Under hele måleforløbet overvåges forsøget løbende for at sikre, at måleudstyr, slanger, pumper og målepunkter fungerer efter hensigten. Der gennemføres kontrol af pumper og måle-flow for at undgå falsk luft og sikre stabile målinger. Eventuelle afvigelser, driftsforstyrrelser eller ændringer i staldens drift registreres, så de kan indgå i vurderingen af data.