

OPBYGNING AF METANHUS TIL SENGBÅSE (PRÆ-PROTOTYPE)

Malene Myllerup og Anja Juul Freudendal

SEGES Innovation P/S

STØTTET AF

Mælkeafgiftsfonden

Hovedkonklusion

En præ-prototype af et metanhus til to sengebåse er bygget og afprøvet i praksis. Præ-prototypen er opbygget i 6 mm gennemsigtigt polycarbonat omkring træskelet og monteret foran i sengebåsen. Videooptagelser viser, at køerne gerne vil benytte sengebåsene og ligge med hovedet inde i metanhuset – også efter gennemsigtige lameller blev opsat i åbningen.

Sammendrag

En præ-prototype af et metanhus til to sengebåse er bygget og sammenlignet med to sengebåse uden metanhus. Metanhuset blev opbygget i 6 mm gennemsigtigt polycarbonat på træskellet.

To køer blev indsat i staldafsnit med fire sengebåse placeret i enkeltrække med ædeplads. To sengebåse fik etableret metanhus i fronten af båsene, og to sengebåse var uden metanhus. Køerne blev videofilmet i fire uger, og deres adfærd og i særdeleshed deres rejseadfærd blev herigennem studeret, når de anvendte sengebåsene med metanhuset. Køerne ville gerne bruge sengebåsene med metanhuset og stikke hovederne igennem de gennemsigtige lameller. Først da der blev sat uigennemsigtig plastik på lamellerne, reagerede køerne ved at lægge sig lidt længere tilbage i båsen samtidig med at dreje hovedet oftere uden for huset.

I projektets andet år vil metanhuset blive videreudviklet, herunder blandt andet med en lukning omkring koens hals i stedet for lamelgardiner. Lukningen skal være mere lufttæt, fleksibel og ikke mindst uden hindringer for koens liggeadfærd og bevægelser. Desuden vil der blive set på at udvikle et ventilationssystem, som kan bidrage til at opkoncentrere metan.

Baggrund

Danmark er et af de mest klimaeffektive lande i verden, når det kommer til mælkeproduktion. Men det kommer til at kræve en ekstraordinær indsats at opnå landbrugets målsætninger om 30 % reduktion i 2030 og klimaneutralitet i 2050. På nuværende tidspunkt udleder kvægproduktionen 74 % af den samlede klimagas-udledning i Danmark.

Metan i kvægstalde udledes primært fra koen, men der dannes dog en lille mængde metan fra gyllen [1]. I gyllen dannes metan via mikrobiel nedbrydning, under anaerobe forhold, af det organiske materiale i gyllen. 95-99 % af metanen fra koen udledes via udåndingen og bøvser fra munden [1], mens 1-5 % udledes via endetarmen.

Metangas er yderst vanskelig at håndtere på grund af både den kemiske sammensætning og fysiske størrelse af molekylet. Når metangassen først er fortyndet i luften, er den på nuværende tidspunkt næsten umulig at opkoncentrere igen.

Derfor er opsamling direkte over kilden bedste mulighed for at fange mest muligt metan. Udenlandske forsøg har afprøvet en såkaldt "Head-box" med det formål at måle koncentrationen af metan fra koens udåndingsluft, hvor koen stikker hovedet ind i en boks i stedet for at lukke hele koen inde i et klimakammer [2,3]. I en dansk (ikke publiceret) undersøgelse blev det forsøgt, hvor stor en andel af metanen der kunne opsamles ved at placere et sugespunkt over overbåsene. Erfaringerne herfra viste, at der ikke var så stor en opsamling af metan som ønsket og samtidig en for stor opblanding med resten af staldluften.

Med inspiration fra løsninger med head-box, klimakamre og forsøg med opsamling af metan ved at suge omkring koens hoved blev der i projektet "Klimastald til malkekøer", finansieret af Mælkeafgiftsfonden, set på en løsning til at kunne opsamle metan. Det er et toårigt projekt, hvorfor nærværende notat er en status på projektets første år.

Materialer og metoder

Koen opholder sig en stor del af døgnets timer i en sengebås. Det kan variere fra ko til ko alt efter laktationsstadiet og sundhedsstatus, men et forventet gennemsnit er 10-14 timer i døgnnet. Det blev derfor vurderet, at sengebåsen er det optimale sted til at placere en kasse, som kan lukke rundt om koens hoved og derved opsamle metan. Vi kalder det et metanhus, og den første version af kassen kaldes *præ-prototype af metanhuset*.

Det har været vigtigt fra projektets begyndelse, at løsningen ikke må forringe dyrevelfærden eller hindre koen i hendes naturlige lægge- og rejseadfærd. Der skal f.eks. være plads til, at koen strækker hovedet frem – både når hun lægger sig og rejser sig samt fri bevægelighed, når hun ligger ned.

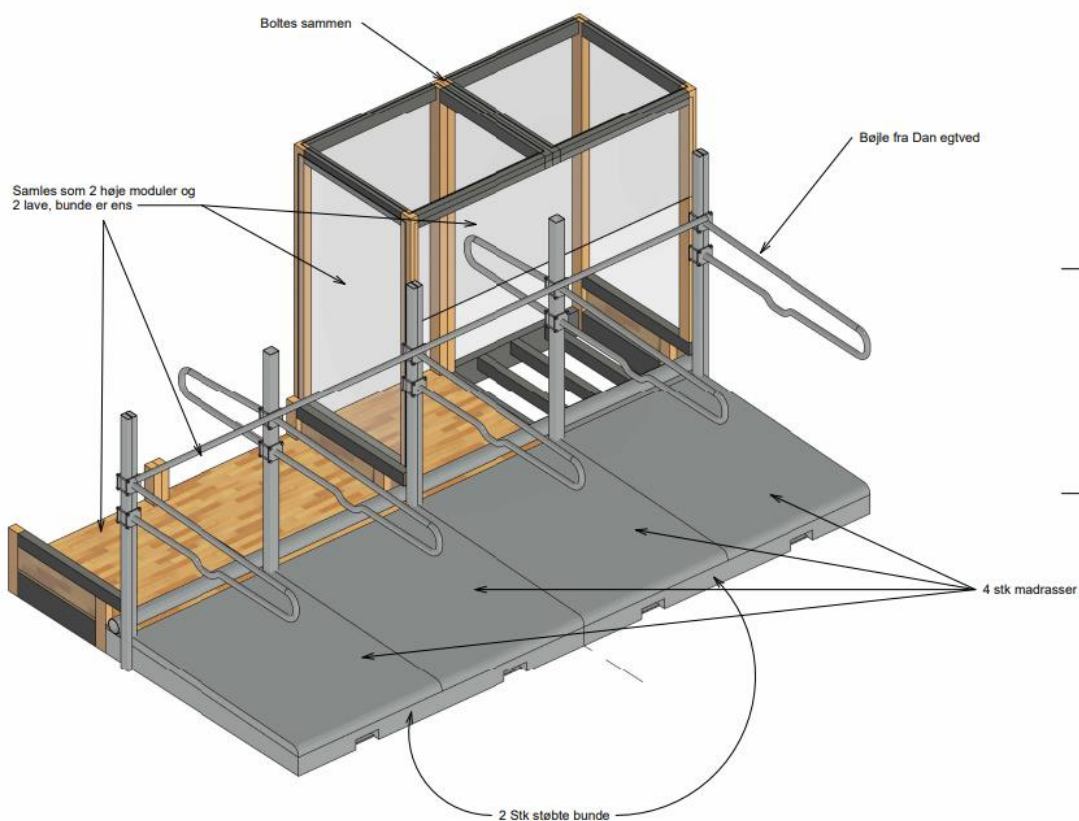
Metanhuset – opbygning

Det endelige metanhus skal kunne opfylde flere krav:

- Et godt miljø for koen, hvor hun gerne vil opholde sig med hovedet i huset i længere tid
- God ventilation til koen, men hvor det ligeledes vil være muligt dels at opkoncentrere metan og evt. adskille de forskellige gasser
- Et "smart-foderbord", hvor foderet automatisk rulles ind og ud
- Og vigtigst af alt – metanhuset må ikke forringe dyrevelfærden.

Det er ikke muligt i første omgang at lave et metanhus, som indeholder alle de ønskede aspekter, men vi vil i projektets faser udvikle metanhuset skridt for skridt. Første opgave var at etablere metanhuset, og undersøge om koen ville bruge det.

I samarbejde med Kvægforskningscenteret ved Foulum, Ulbjerg Smede og VVS samt Martin W. Iversen, Tjele (tømmer) blev der etableret fire flytbare sengebåse, som sidder sammen to og to (se skitse i Figur 1). Metanhuset blev etableret på to sengebåse, så koen fik en mulighed for at vælge en sengebås med eller uden metanhus.



Figur 1. Skitse af metanhus, som er bygget til to sengebåse. Skitse tegnet af Ulbjerg Smede og VVS.

Målene på sengebåse er 1,25 m bred og 3 m lang. Selve metanhuset er opbygget foran brystbom og er dermed 1,2 m dyb og 1,25 m bred. Der er fri åbning i metanhuset fra koens leje og til underkant af nakkerør i ca. 1,25 m højde.

Materialer – metanhuset

Metanhuset blev opbygget med gennemsigtig 6 mm polycarbonat, som er et ekstra stærkt og holdbart materiale. Desuden er det en vigtig detalje, at køerne kan se igennem huset. Af natur er køer altid på vagt over for rovdyr og har derfor behov for at kunne orientere sig i forhold til fare. Rammerne i metanhuset er af træ.

Metanhuset blev testet på to køer på Danmarks Kvægforskningscenter, hvor de havde adgang til de fire sengebåse opstillet i en enkeltrække med tilhørende ædeplads. Afsnittet indeholdt adgang til foder, vand og en købørste (se indretningen på Figur 2 og Figur 3). Sengebåsene blev løbende strøet med et savsmuld uanset metanhus eller ej.



Figur 2. De fire sengebåse, hvor de to af dem har metanhus i front.



Figur 3. De fire sengebåse, hvor de to af dem har metanhus i front. Her ses det samlede boksareal med fire sengebåse, ædeplads, kobørste og foder. Bemærk venligst, at kabelstigen hænger i loftet og er ikke en opdeling af båsen.

Video af køernes adfærd og brug af sengebåsene

Testen blev foretaget over fire uger i perioden 5. september til 7. oktober 2022. Køernes adfærd blev filmet uafbrudt i alle fire uger. Efter to uger blev køernes brug af båsene med metanhuset vurderet, og resultaterne viste, at køerne gerne ville bruge sengebåsene med metanhuset. På baggrund af resultaterne undersøgte vi, om køernes brug af metanhuset ændrede sig ved opsætning af gennemsigtige lameller i åbningen, hvor koen stikker hovedet ind i huset. Lamellernes funktion var at mindske åbningen og dermed også reducere mængden af staldluft i metanhuset. Alt dette med det formål på sigt at opkoncentrere mest muligt metan.

Lameller til lukning af hullet omkring koens hoved

Lamellerne var gennemsigtige og havde en bredde på 5 cm. Åbningen var i hvert metanhus 1,25 meter. For at køerne langsomt kunne vænne sig til lamellerne blev kun to lameller (fra hver side af åbningen) løftet ned ad gangen. Dette blev gentaget hver dag de efterfølgende dage (i fem dage), indtil åbningen var 5 cm åbning uden lameller (se Figur 4).



Figur 4. Lameller i åbningen til metanhuset, som køerne gradvist blev vænnet til i løbet fem dage. Først blev én lamel i hver side nederst i åbningen påsat, hvorefter de blev løsnet én ad gangen, indtil åbningen var 5 cm.

I de sidste dage af måleperioderne opsatte vi hvid plastik foran lamellerne. Dette medførte en ændring i koens adfærd, og hun lagde sig længere tilbage i båsen. Det var tydeligt, at hun havde brug for, at materialerne er gennemsigtige, for at kunne orientere sig. Ændringen synes som en forholdsvis lille ændring, men med stor betydning for koens brug af metanhuset.

Ventilation

Der blev i første omgang opsat en mindre ventilator med en kapacitet på 260 m³/time. Beregninger, der er udført med hjælp fra lektor Bjarne Schmidt Bjerg (Københavns Universitet) viste, at et minimum luftudsug på ca. 100 m³/time/ko var tilstrækkeligt. Den midlertidige løsning fungerede, men larmede en del. Ventilationsdelen skal videreudvikles i projektår 2.

Resultater og konklusion

To køer blev videofilmet i fire uger, og deres liggeadfærd og i særdeleshed rejse- og læggeadfærd studeret blev studeret, når de anvendte sengebåsene med metanhuset. Køerne ville gerne bruge sengebåsene med metanhusene og stikke hovederne igennem de gennemsigtige lameller. Først da der blev sat uigennemsigtig plastik på lamellerne, reagerede køerne ved at lægge sig længere tilbage i båsen og ikke stikke hovedet så ofte ind i kassen.

I projektets andet år vil metanhuset blive videreudviklet, herunder blandt andet med en lukning omkring koens hals i stedet for lamelgardiner. herunder blandt andet en lukning omkring koens hals i stedet for lamel-gardiner. Lukningen skal være mere lufttæt, fleksibel og ikke mindst uden hindringer for koens liggeadfærd og bevægelser. Desuden vil der blive set på at udvikle et ventilationssystem, som kan bidrage til et godt luftskifte for koen og samtidig opkoncentrere metan.

Referencer

- [1] R.M. Murray, A.M. Bryant & R.A. Leng (1976): Rates of production of methane in the rumen and large intestine of sheep. Br. J. Nutr., 36, pp. 1-14
- [2] Ortega, O. A. C, P. E. P. Beltrán, G. S. H. Pineda, M. Benaouda, M. G. Ronquillo, L. T. Molina, J. C. Ku Vera, H. D. M. Pérez & M. F. V. Carrillo (2020): Construction and Operation of a Respiration Chamber of the Head-Box Type for Methane Measurement from Cattle. Animals.
- [3] Goopy, J. P., C. Chang & N. Topkins (2016): Chapter 5, A Comparison of Methodologies for Measuring Methane Emissions from Ruminants. T.S. Rosenstock et al. (eds.), Methods for Measuring Greenhouse Gas Balances and Evaluating Mitigation Options in Smallholder Agriculture, DOI 10.1007/978-3-319-29794-1_5

Deltagere

Tekniker: Hans Peter Thomsen

Statistiker: Søren Kjærgaard Boldsen

Evt. andre deltagere: Allan Mikkelsen, Aarhus Universitet

NAV nr.: 5520

//JAHP//

Dyregruppe: Kvæg

Fagområde: Metan, klimagasser, ventilation

Nøgleord: Kvæg, metan, klimagasser

SEGES
INNOVATION

Tlf.: 87 40 50 00

info@seges.dk

Ophavsretten tilhører SEGES Innovation P/S. Informationerne fra denne hjemmeside må anvendes i anden sammenhæng med kildeangivelse.

Ansvar: Informationerne på denne side er af generel karakter og søger ikke at løse individuelle eller konkrete rådgivningsbehov.

SEGES Innovation P/S er således i intet tilfælde ansvarlig for tab, direkte såvel som indirekte, som brugere måtte lide ved at anvende de indlagte informationer.