



Notat

Rettidig udvikling af produktions-IT

Detektion af fyldte mave-tarmsæt på slagtelinjen

7. juni 2024
Proj.nr. 2010402
Version 1
Init. DBN/mt

Indledning

Fyldte mave-tarmsæt er problematiske af flere årsager, da det øver risikoen for at mave-tarmsætte brister og skaber problemer på slagteriet ved forurening af slagtekroppe og dermed stop på slagtelinjen for rengøring, hvilket sænker effektiviteten på slagtelinjen og fører til kassation af forurenede kød. Foruden bristningerne er fyldte mave-tarmsæt problematiske, da de skaber tunge løft for medarbejderne, når tarmsættene skal tages ud af slagtekroppen. Det er uvist, om de fyldte mave-tarmsæt skyldes, at grisene ikke er fastede efter branchekodens forskrifter, om den 8 timers faste ikke er lang nok, eller om fastede grise potentielt drikker maverne fulde af vand på slagteriet. Derfor ønskes der mere viden om potentielle årsager, hvor første step er kortlægning af forekomsten og identifikation af fyldte mave-tarmsæt.

Målet med nærværende undersøgelse er at definere en automatiseret metode baseret på kamerateknologi til at identificere fyldte mave-tarmsæt på slagtelinjen.

Aktiviteter i 2023

Slagteribesøg Horsens

Afdækning af praktiske forhold og slagteriets problemstilling

Mulighederne for opsætning af kamera til bestemmelse af fyldte mave-tarmsæt blev afklaret ved besøg på slagteriet. Slagtemesteren mener, at det kan ses direkte i gødningsprocenten, når der er mange bristninger. Indledningsvist var det tiltænkt at opsætte et kamera efter opsprætteren, men efter dialog med slagtemesteren blev det konkluderet, at billeder af tarmbakker kunne bruges i stedet.

Ved at tage billeder lige efter opsprætteren, hvor mave-tarmsættet stadig hænger i grisen, ville der være en risiko for, at dele af mave-tarmsættet var dækket af grisens hud – dvs. at det endnu ikke var faldet ud og fuldt synligt for et kamera. Den risiko minimeres ved at tage billeder når mave-tarmsættet ligger i tarmbakkerne, her vil hele mave-tarmsættet være bedre synligt for kameraet. Det blev fra starten antaget, at man kunne vurdere fyldigheden af mave-tarmsættet ved at kigge på, hvor fyldte tarmbakkerne er.

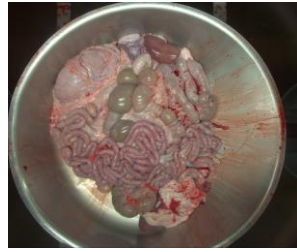
En ulempe ved mave-tarmbakkerne er, at andre organer også kan ende i bakkerne ved en fejl. Dog kunne genkendelsen af andre organer i mave-tarmbakkerne potentielt skabe værdi for slagteriet. Desuden var der allerede opsat et kamera, der tog billeder af tarmbakkerne på linje 3, som kunne udnyttes fremfor at opstille et nyt kamera.

Kategorisering af billeder fra tarmbakker

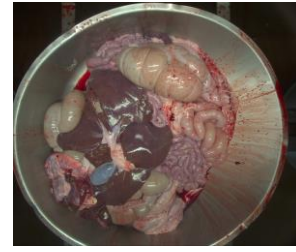
Til at træne visionalgoritmen blev billeder af mave-tarmbakker kategoriseret i fyldte, ikke-fyldte og ukategoriserede. Fyldningsgraden af mave-tarmsættet blev vurderet visuelt, alt efter hvor meget det fyldte i bakken. Hvis der var tilstedeværelse af andre organer i bakken, hvis tarmsættet hang ud over kanten, eller hvis der var en tydelig bristning (gulligt slam), blev billedet klassificeret som ukategoriseret.



Fyldt



Ikke-fyldt



U-kategoriseret

Detektionsmodel for fyldte mave-tarmsæt

Træning og test af vision detektionsmodel af fyldte maver-tarmsæt på baggrund af klassificering og pixelstørrelse af tarmbakkens indhold

På baggrund af kategoriseringen af tarmbakker og pixelstørrelse af tarmbakkernes indhold blev en visionbaseret model til detektion af fyldte mave-tarmsæt udviklet. Efter kategoriseringen blev billederne segmenteret i bakke og indhold af bakke for at kvantificere, hvor mange pixels mave-tarmindeholdet fyldte. En del af det kategoriserede materiale blev brugt til træning af vision-algoritmen, og den sidste del blev brugt til test af algoritmen. Resultatet viser gode præliminære resultater, men algoritmen kræver et større træningsmateriale for at øge sikkerheden af bestemmelsen.

Sammenkobling til vægtdata

Foruden den visuelle vurdering af tarmbakkerne blev det undersøgt, om vægten af mave-tarmsæt kan estimeres ud fra slagtebladsdata. Growvægten blev fratrukket slagtevægten og yderligere fratrukket en estimeret vægt af de resterende organer (foruden mave-tarmsættet), hvor det blev antaget, at de resterende organer varierede proportionelt med growvægten. Dette viste en stor variation i den estimerede vægt af mave-tarmsættet ud fra vægt dataet og dermed også et potentiale for at understøtte den visuelle vurdering af fyldningsgraden af mave-tarmsættet.

Konklusion, perspektivering

Undersøgelsen sandsynliggør, at det er muligt at identificere fyldte mave-tarmsæt vha. vision koblet med en estimeret vægt baseret på slagtebladsdata. For at systemet skal kunne fungere stabilt og solidt, skal der kategoriseres mere træningsmateriale til visionalgoritmen. Desuden vil det kræve en kobling mellem tarmbakkebillederne og slagtekroppen – fx ved et telegram. Når man har synkroniseret ID information mellem billederne af tarmbakkerne og informationer fra slagtekroppen (slagtebladsdata om vægt, køn, etc.). Ved denne metode kan man skabe et robust system til automatisk detektion af fyldte mave-tarmsæt – og der vil samtidig være et potentiale for at kunne detektere organer, der ikke bør være i tarmbakkerne samt andre uregelmæssigheder.