



Rapport

Afprøvning og godkendelse af kamera

Vision til kødkontrol, 2016

Mette Stenby Andresen og Rikke Hjort Hansen

28. november 2016

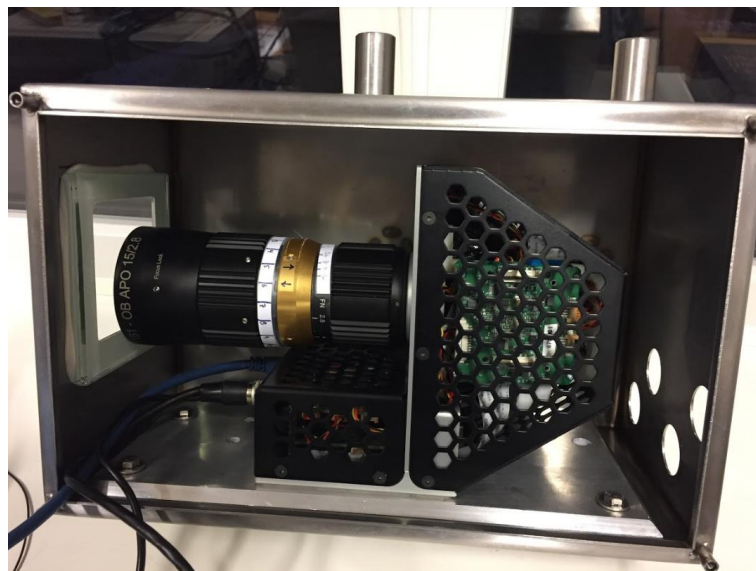
Proj.nr. 2002292

MSTA/RIH/MT

Baggrund

I projektet "Vision til kødkontrol" skal der udvikles algoritmer, der gør det muligt for et visionudstyr at finde og identificere forureninger på slagtekroppe.

Flere kameraer er afprøvet, og afprøvningerne viser, at algoritmer udvikles og testes med et kamera fra producenten QUEST (se Figur 1).



Figur 1. Billede af QUEST-kameraet.

Gennemførte test og forsøg

QUEST-kameraet er afprøvet og testet for at undersøge, om det lever op til kravspecifikationerne i købsaftalen.

Laboratorietest

Afprøvning og dataopsamling til algoritmeudvikling er først gennemført som laboratorie- og siden funktionstest på slagtegangen. De foreløbige resultater, vist her, er baseret på laboratorieforsøg. Her er taget billeder af kolde skinker med tydelige forureninger.

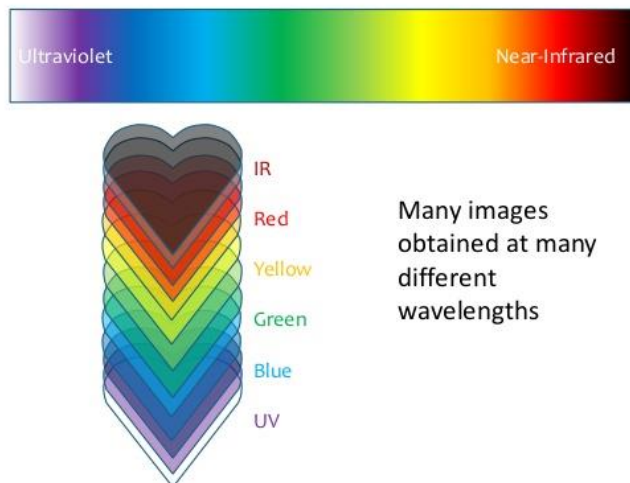
Funktionstest

Funktionstesten blev foretaget ved slagteriets båndkontrol. Kameraet blev fikseret i en position, så det tog billeder af skinken. Der blev taget billeder af de almindelige slagtekroppe samt af et begrænset antal kroppe, der var blevet påført forurening.

Hypotese i algoritmeudvikling

Ved hjælp af et multispektralt kamera kan billeder ved specifikke bølgelængder bruges til at identificere forureninger. Forureningerne vil absorbere lys forskelligt, og kombinationer af kendte bølgelængder kan matematisk anvendes til at adskille og identificere områder med forurening fra vævstyper på slagtekroppen. Idéen i det multispektrale billeder er illustreret i figur 2.

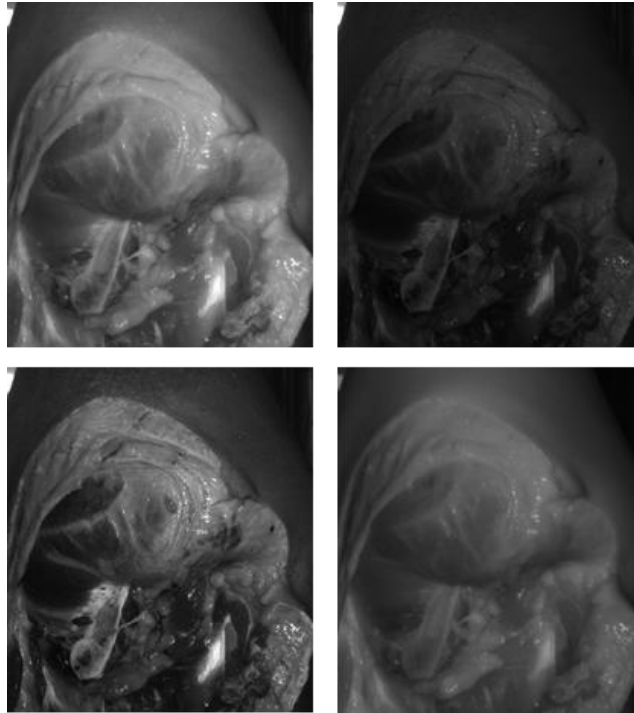
Multispectral Imaging



Figur 2. Illustration af idéen bag multispektrale billeder.¹

Et eksempel på det samme billede set med 4 forskellige bølgelængder er vist nedenfor (Figur 3). Det ses her, at forskellige detaljer fremstår tydeligt afhængig af bølgelængden. Udover at tage informationen fra hver bølgelængde kan informationen i hvert billede kombineres for at fremhæve ønskede detaljer.

¹ <http://www.slideshare.net/AdrianAnalytik/multispectral-imaging-in-forensics-with-videometer-lab-3-slideshare>



Figur 3. Billeder af en skinke set med fire forskellige bølgelængder. Fra øverst til venstre svarer bølgelængderne til rødt, grønt, blåt og nærinfrarødt lys.

Fremgangsmåde

Laboratorieforsøg og resultater

Seks forskellige forureningstyper blev påført skinker, både kød- og sværsiden blev forurenede (se Figur 4 og Figur 5). Placeringen af de påførte forureninger blev noteret. De undersøgte forureninger var:

- Gødning
- Sort skrab
- Olie
- Galde
- Maveindhold
- Blod



Figur 4. Sværside med forureninger.



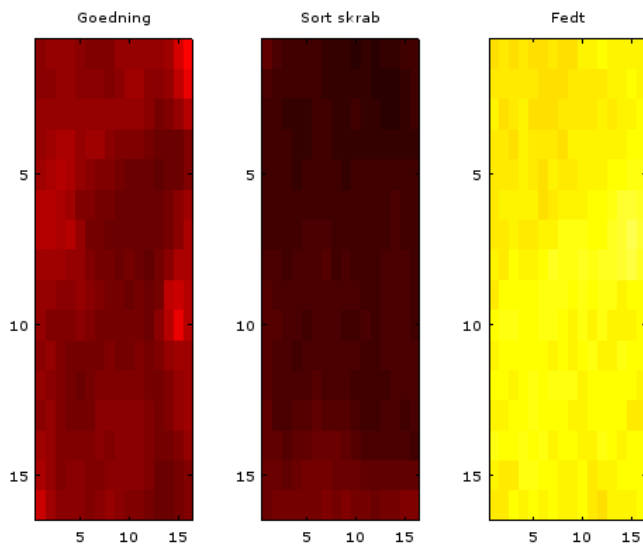
Figur 5. Kødside med forureninger.

Databehandling

I det følgende vises resultaterne fra de indledende forsøg på at identificere og adskille gødning, sort skrab, olie og galde fra fedt, kød, sener og knogler.

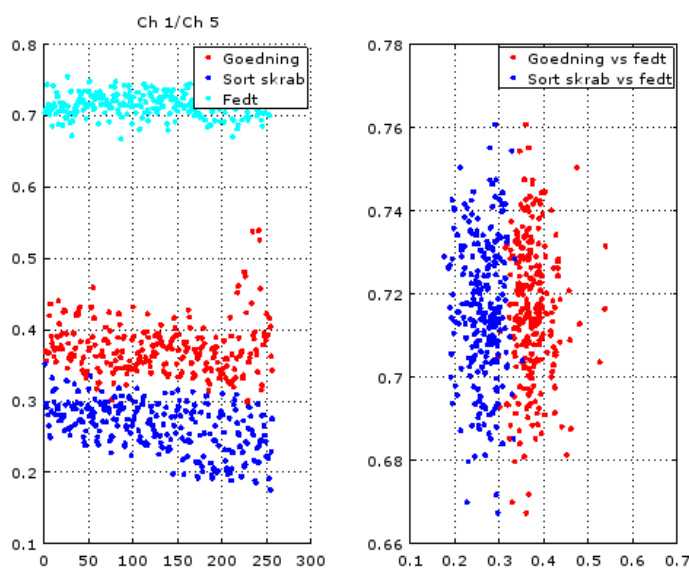
Forskel på gødning og sort skrab – på fedt

Gødning og sort skrab kan let ses på en baggrund af fedt. Figur 6 viser et relativt billede af refleksionen fra de tre overflader (gødning, sort skrab og fedt).



Figur 6. Relativ farveskala, der viser forskellen mellem gødning, sort skrab og fedt.

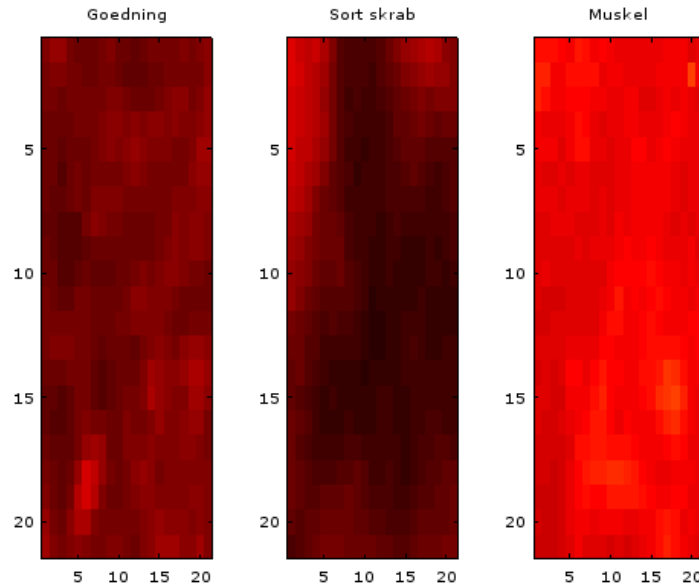
Til venstre på Figur 7 ses tydelig forskel på forureningerne (gødning og sort skrab) og fedtvæv. Desuden ligger målingerne på gødning og sort skrab også adskilt, omend nærmere hinanden. På højre graf vises hhv. gødning på fedtvæv og sort skrab på fedtvæv. Målingerne for de to forureninger overlapper ikke, hvilket indikerer, at det vil være muligt at adskille dem.



Figur 7. Forskelle på gødning, sort skrab og fedtvæv.

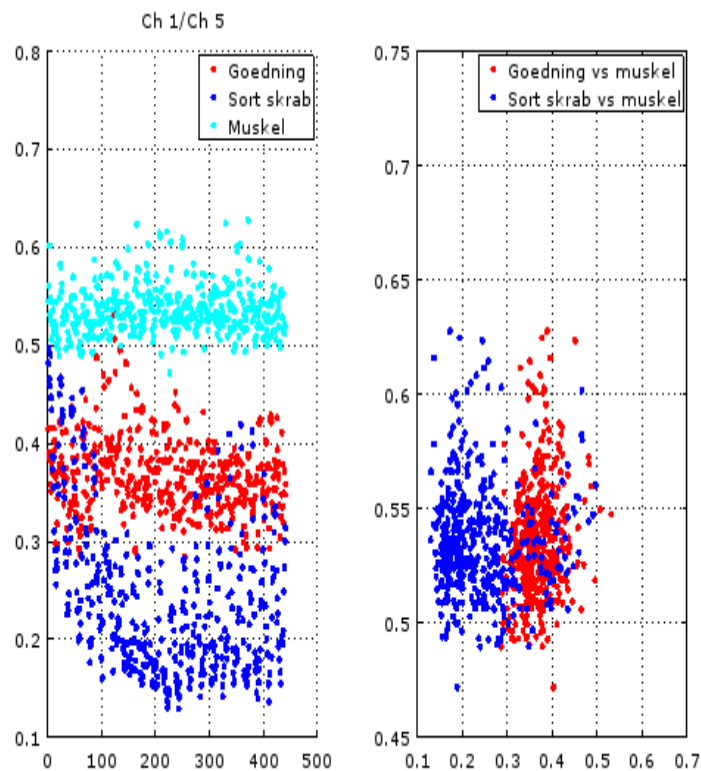
Forskel på gødning og sort skrab – på kød

Figur 8 viser den relative forskel mellem gødning, sort skrab og muskel. Det er tydeligt, at forskellen ikke er lige så udtalt mellem forureningerne og muskel som mellem forureningerne og fedtvæv.



Figur 8. Relativ forskel på gødning, sort skrab og muskelvæv.

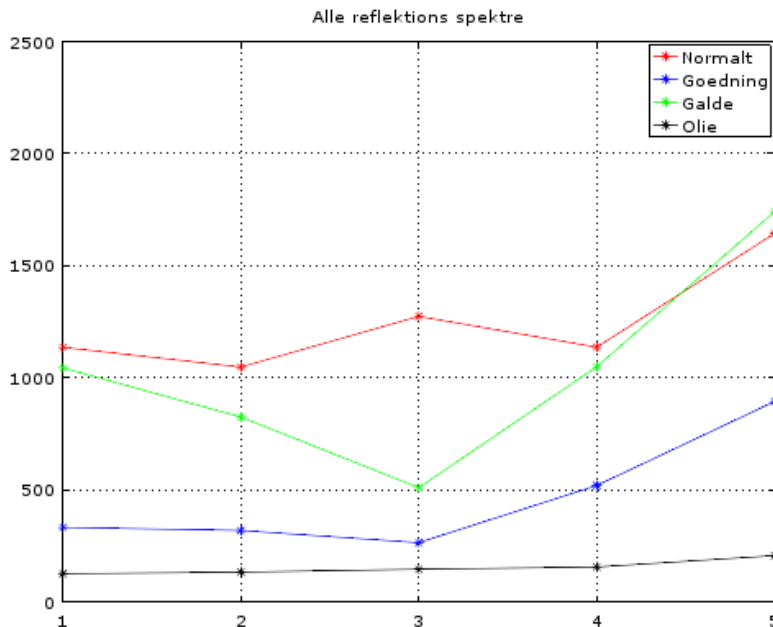
Det fremgår af Figur 9, at når forureningerne forekommer på muskelvæv, er der større overlap mellem gødning og sortskaab, og forureningerne ligger tættere på målingerne på rent muskelvæv.



Figur 9. Adskillelse af gødning, sort skrab og muskelvæv.

Refleksion af olie

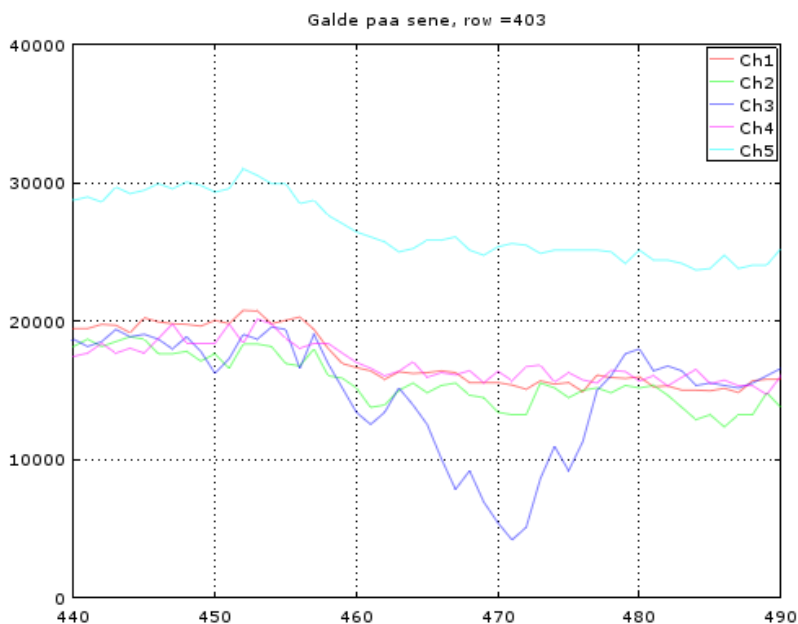
Sammenlignet med de øvrige forureninger reflekterer den sorte olie, der blev brugt i forsøget, meget lidt ved alle de undersøgte bølgelængder (Figur 10). Det indikerer, at det vil være forholdsvis nemt at finde og identificere olieforureninger.



Figur 10. Refleksion ved de undersøgte bølgelængder (normal = muskelvæv).

Galde findes vha. det blå område

Den gule farve i galde gør, at der reflekteres meget lidt i det blå område. På grafen (Figur 11) ses afbildning af en galdeplet, placeret i området mellem pixel nummer 460 og 480.



Figur 11. Refleksion i de fem bølgelængder. Galdeforurening findes mellem pixel 460 og 480.

På trods af den tydelige absorption af blå lys er galde den af de undersøgte forureninger, det er sværeste at genfinde. Galde forekommer som pletter i tynde lag, og sikker adskillelse mellem kød og galde bliver en af de kommende udfordringer i projektet.

Konklusion og fremtidigt arbejde

Analyserne fra laboratorietesten viser, at kameraet er tilstrækkeligt godt til, at vi kan gå videre med arbejdet.

Desuden ser det ud til, at bølgelængderne, der blev valgt på baggrund af VideometerLab-analyser, kan bruges til at finde og adskille de forureninger, der undersøges.

Det næste skridt bliver at udvikle algoritmer baseret på slagtevarme kroppe. Disse algoritmer skal kunne finde, adskille og identificere forureninger på slagtekroppene, når de passerer kameraet på slagtegangen.