



Robot til løsning og trækning af flommer

Projektets formål og resultat

Formål Målet med projektet var at udvikle automatiserede udstyr for udvalgte dele af slagteri-processerne og derigennem øge produktiviteten samt forbedre arbejdsmiljøet. Manglende fastholdelse af nuværende samt tiltrækning af nye medarbejdere er et problem i branchen som bl.a. kan imødekommes ved at forbedre arbejdsmiljøet. I denne arbejds-pakke blev et robotudstyr til løsning og trækning af flommer udviklet.

Opnået effekt af projektet Gennem forbedret arbejdsmiljø vil samfundets omkostninger i forbindelse med nedslidning og sygdom blive reduceret. Projektet styrker slagteriindustriens bæredygtighed ved at forbedre arbejdsmiljøet, styrke virksomhedernes rekrutteringsgrundlag samt minimere ressourceforbruget til produktion. Dette vil tilsammen styrke sektorens konkurrenceevne samt styrke værdiskabelsen i griseproduktionen og den efterfølgende værdikæde. De færdige projektresultater forventes at skabe grundlag for nye jobs i industrien.

Resultat versus formål opdelt på bruger, sektor og samfund Den enkelte operatør på slagteriet vil få et forbedret arbejdsliv gennem et mindre fysisk belastende arbejde. Løsning og trækning af flommer er tungt arbejde, hvor operatørerne trækker flommerne fri af bryst- og bughulen på en sådan måde, at hænderne kommer over skulderniveau på den sidste del af bevægelsen. Slagteribranchen får lettere ved at tiltrække og fastholde nye medarbejdere pga. skiftet fra et meget fysisk betonet arbejde til arbejdsopgaver, der er mere teknisk prægede, hvor operatøren betjener og kontrollerer robotternes arbejde. På længere sigt vil samfundet få reducerede udgifter til sundhedssektoren og sygefravær.

Oplæg til videre arbejde Projektets metoder samt værktøjer er patentanmeldt og de gives i licens til en maskinleverandør, som bygger et samlet anlæg, der kan integreres på slagterierne.

Beskrivelse af løsningen

Beskrivelse af funktionsprincip Processen med at løsne og trække flommer foregår på slagtegangens udrenseområde, og er en af de sidste processer inden slagtekroppen transporteres ind i køletunnellen. Slagtekroppene er midtflækket i to halvdele og hænger på slagteriets conveyorsystem i et hængejern og transporteres frem til positionen for flommeprocessen. Flommerne består af en hinde samt underliggende fedtlag, der er vedhæftet højre/venstre bryst- og bughule. En del af flommen er løsnet fra brystbenet ved en forudgående proces, og det er den løsnede del af flommen, som et værktøj griber fat i. Værktøjet er monteret i en industrirobot, og når værktøjet har fået fat i flommen, trækker robotten den fri af slagtekroppen i en opadgående bevægelse.

Robotten synkroniserer med conveyorsystemet, så den bearbejder slagtekroppene i et kontinuert flow, hvor den først trækker flommen fra den ene slagtekropshalvdel og derefter fra den anden halvdel.

Beskrivelse af mekaniske del-systemer Værktøjet for trækning af flommerne består af to bånd med friktionsbelægning, der kører modsat hinanden, så flommen trækkes ind samt fastholdes mellem båndene. Afstanden mellem båndene er fjederbelastet, så der er det samme tryk mellem båndene uanset om det er en tyk eller en tynd flomme. Båndene drives af en servomotor.

Beskrivelse af elektriske del-systemer Styring af robot, fikstur og pneumatiske bevægelser sker i robotens controller, som er en standard-robotcontroller. Servomotoren for værktøjet styres af sin egen controller, der modtager signaler som f.eks. start/stop fra robotten.

Robotcontrolleren er også forbundet til slagtegangsstyringen for f.eks. synkronisering med conveyoren ligesom der skal etableres en forbindelse til en sensor, der fortæller når en slagtekrop er på ved ind i bearbejdningsområdet.

Beskrivelse af software Softwaren for robotens styring blev udviklet vha. et offline software værktøj, der hedder Fanuc robotguide, og softwaren for servomotoren blev udviklet i et værktøj fra leverandøren.

Testresultater

SAT test

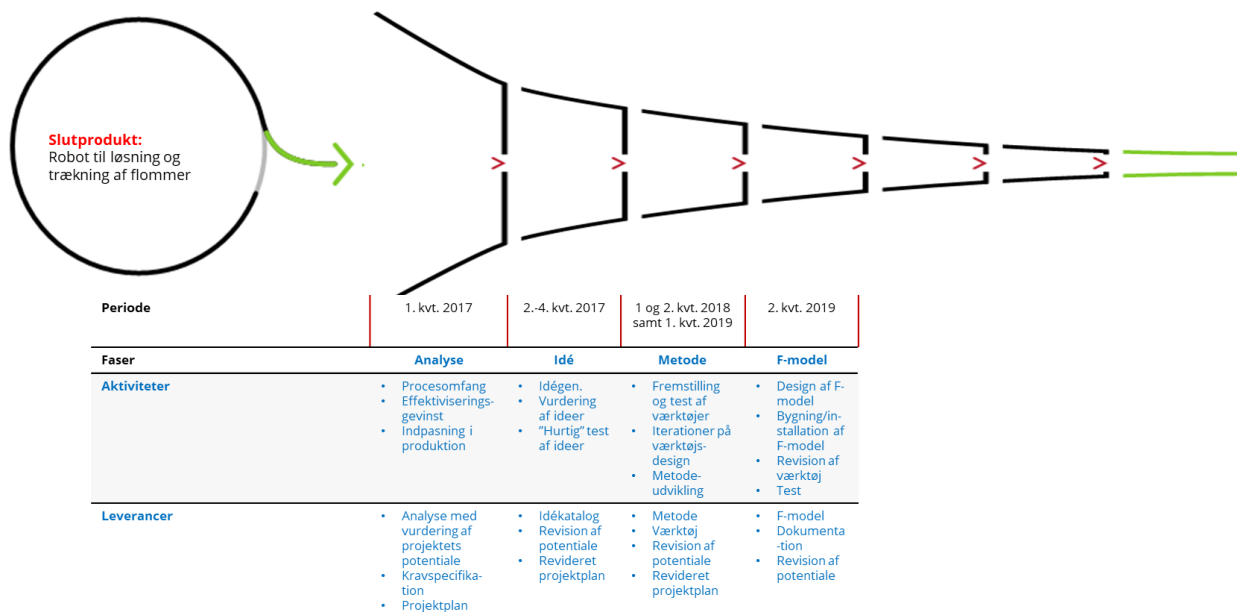
Statistik for to testdage

- 20+25 feb. 2019
- 99 grise - 198 flommeoperationer.
- 16 flommer blev ikke fjernet fra grisen, heraf 9 operationer hvor flommen glider ud af grebet.
- 7 fejl skyldes, at senen ved bugsnit på hangris ikke var friskåret.
- Fjernede flommer total 92 %
- Fjernede flommer når der korrigeres for slagtefejl 95 %

Afvielser fra oprindelig kravspecifikation Ingen afvielser.

Projektets historie opdelt efter innovationsmodellens faser og med tidslinje

Projekthistorik



Økonomi

Projektregnskab

Se generel projektregnskabsrapport.

Evaluering

Læring af teknisk karakter

Integration af robot- og servomotorcontroller mht. softwareudviklingen, da det er to helt forskellige sprog og systemer. Dvs. interfacet mellem systemerne er vigtigt så kommandoer fra det ene system til det andet forstås på den tiltænkte måde. Især ved optimering af f.eks. procestiden er det afgørende, at interfacet ikke forsinker transmissionen mellem systemerne.

Installation af en industrirobot i det hårde miljø på slagtegangen med daglig rengøring stiller store krav til beskyttelse af robotten. Der skylles med både koldt og varmt vand under tryk samt med forskellige sæbetyper, og industrirobotter er som udgangspunkt ikke egnede til sådan et miljø. Derfor er det nødvendigt at pakke robotten ind i en beskyttelsesfrakke, der er vandtæt samtidig med, at den tillader, at robotten bevæger sig.

Læring af samarbejds-mæssig karakter

Struktureret nedbrydning af opgaverne samt tæt kommunikation i projektteamet har sikret, at opgaverne blev løst hurtigst muligt og i den rigtige rækkefølge. Nedbrydningen er også vigtig i forhold til, at samme projektteam arbejder på flere projekter samtidigt, så opgaverne på tværs af projekterne koordineres, ligesom det er lettere at holde overblik over, hvornår projekterne er færdige.

Hvad skal bringes med videre?

Erfaringerne med installation og drift af robot på slagtegangen, især med miljøet og beskyttelsen af robotten er brugbar erfaring fremadrettet.

Projektet har desuden givet erfaringer mht. udførelse af forsøg på slagtegangen, specifikt veterinære forhold.

Erfaringerne kan bruges i SAF projektet *Automatisk udstikning af kæber* som starter i 2020.

Hvad skal gøres bedre næste gang?

Appendix

A1: Kravspecifikation

Y:\Projects Archive\P2005332_20190911_SAF 2 WP4 Robot til losning og trakning af flomme\Kravspecifikation\2005332-18 Kravspecifikation.docx

A2: CAD dokumentation af værktøj

Inventor\DMRI\2007072

A3: Dokumentation fra SAT test

Y:\Projects\P2007072_SAF 1 WP5 Robot til losning og trakning af flommer\Fagligt\Præsentationer\1. følgegruppemøde 2019\2. Følgegruppemøde 2019_WP5 Robot til løsning og trækning af flommer.pdf

A4: Oprindelig tidsplan og realiserede tidsplan

Se under pkt. 4.1. Tidsplanen for projektet har ikke været revideret siden opstart.