



Slutrapport

31. december 2018
Proj.nr. 2005334-18
KNJ/JUSS

Automatisk overfladetrimming af smaltarm

Projektets formål

Projektets formål er at automatisere processen omkring trimning af smaltarme. Smaltarme sendes i dag til Kina for at blive trimmet, og dette medfører en stor kapitalbinding, da tarmene ikke kan anvendes, eller sælges, mens de transporteres.

Ved at automatisere processen opnås følgende fordele:

- Arbejdspladser bliver trukket tilbage til Europa
- Hurtigere time-to-market
- Mindre kapital, der er bundet op på transport
- Reducerede omkostninger til transport og logistik.

Opnåede ef- fekt af pro- jektet

Projektet har kørt gennem to år og har gennemgået analyse-, ide- og metodefase. Der er lagt et stort arbejde i at løse problemet med at afskære trævler.

Der er ingen patenter, som kan blokere for det videre arbejde. Problemstillingen er blevet brudt ned i følgende delelementer, som skal løses:

1. Tarmens orientering
2. Præsentation af trævler
3. Skæring af trævler

Hovedproblemet blev hurtigt klarlagt. Det viste sig at være mest vanskeligt at præsentere trævlerne før skæring. Der har igennem det meste af projektforløbet været undersøgt muligheder for at løse denne problemstilling. Der er opstillet to metodemodeller, som begge løser problemet med at orientere trævlerne:

1. Et undervandsset-up som bygger på, at trævlerne bliver vægtløse i vand og ved hjælp af et målrettet sug kan orientere trævlerne foran et skær i et selvudviklet skærehoved. Dette har vist sig meget effektivt.
2. Et overvands set-up med de kinesiske skæremaskiner, som har været brugt i flere omgange i projektet. Disse maskiner har kunnet levere den ønskede kvalitet og samtidig sikre, at tarmen ikke rives i stykker.

Der er på begge opstillinger foretaget og dokumenteret et parameterstudie af de mest kritiske parametre.

Begge metodemodeller viste sig at have potentiale, men på baggrund af parameterstudiet besluttedes det at færdigudvikle metodemodell 2.

Projektet har opnået:

- Kravspecifikation
- En metode som kan fjerne trævler fra smaltarm er blevet udviklet og testet. Der er dog stadig en del usikkerheder omkring metoden, som ikke er afdækket godt nok til at opgradere til en funktionsmaskine. Bl.a. er trimningen af tarmender og den generelle håndtering af tarmen ikke tilstrækkelig robust.
- Testrapporter

Resultat vs. formål

Da projektet ikke har leveret et udstyr, som er på et stadie, hvor det kan overdrages til branchen, er det ikke muligt at vurdere effekten.

Beskrivelse af funktionsprincip

Maskinen er bygget op af en ramme, som holder tarmen i en "bånd-op-tager" lignende position. Et skærehoved bestående af fire Kina barbermaskiner er ophængt i en gyng, som ved hjælp af en motor kan give en vuggende bevægelse frem og tilbage. Undervejs passerer tarmen forbi skærehovedet og bliver strøget af skærehovedet, som fjerner trævlerne fra tarmen.

Oplæg til videre arbejde

Der blev i forbindelse med det afsluttende styregruppemøde lavet en liste over forbedringer, som var inkluderet i referatet. Det forventes ikke, at der skal mange ændringer til, før maskinen kan ophøjes til en funktionsmodel, hvilket var projektets oprindelige mål.

Projektet har været udfordret af, at det har vist sig vanskeligt at finde en robust metode til at trimme trævler af smaltarme, som har gjort, at projektet ikke kunne nå at fremstille en funktionsmodel inden for den aftalte tid.

Beskrivelse af mekaniske delsystemer

Fremtræk:

Et motordrevet fremtrækshjul, som bestemmer gennemkørselshastighed på tarmen.

Modholdshjul:

Modholdhjulet sikrer, at tarmen er spændt ud, når den passerer forbi skærehovedet. Modstanden kan justeres, så tarmen kan udspændes på flere måder.

Gyngen:

Gyngen er drevet af en motor og har et udsving på ca. 45 grader. Gyngen holder skærehovedet.

Skærehoved:

Skærehovedet består af fire stk. Kina barbermaskiner, som er vinklet således, at de angriber tarmen fra forskellige vinkler. Dette er for at forbedre sandsynligheden for at trimme trævlerne. Ydermere er hovedet sat så skærehovederne følger det cirkelslag, som gyngen giver.

Ramme:

På rammen sidder diverse hjul, som støtter og guider tarmen ned omkring skærehovedet i den ønskede cirkelbane.

Beskrivelse af elektriske delsystemer

Kinesisk elektrisk trimmer:

Trimmerne er købt ind til projektet og kan købes kommercielt.

Motor til at drive gyng:

Servomotor

Motor til trækjul:

Servomotor

Beskrivelse af software

Der er intet software udviklet i projektet.

Testresultater

Test

Der er foretaget parameter-test af de to valgte metodemodeller.

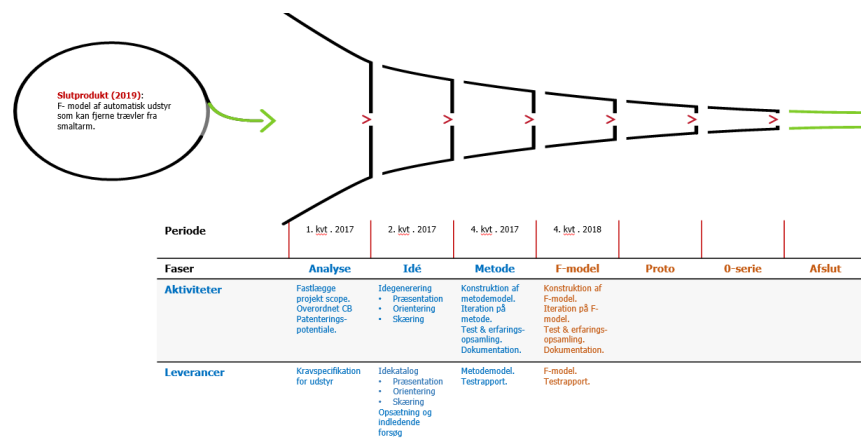
Der er ikke foretaget FAT og SAT test, da projektet ikke har leveret en funktionsmaskine.

Afvigelse fra kravspecifikation

Kravspecifikationen samt afvigelser er vedhæftet i appendix.

Over halvvejs i projektet blev kvalitetskravene i kravspecifikationen ændret, hvilket havde den konsekvens, at de metoder som først var valgt ikke kunne opfylde kravspecifikationen. Dette var et stort tilbageslag for projektet, hvilket gjorde, at der ikke var de fornødne ressourcer til at afdække risikoen med den ny metode.

Projektets historie



Økonomi

Se generelt projektregnskab

Læring af teknisk karakter

Der er fra projektteamets side opnået en stor viden om tarme og deres beskaffenhed.

Mange forskellige skærehoveder og sugehoveder er fremstillet, og der har været en stor læring om, hvordan trævlerne på tarmen opfører sig.

Læring af samarbejds-mæssig karakter

Der ønskes fra begge parter et tættere samarbejde på fremtidige projekter, hvor slagterne inddrages mere i processen og stiller eksperter til rådighed for projektet.

Hvad kan gøres bedre?

Der vil blive afholdt en intern "leassons learned" session på projektet, som vil blive dokumentet.

A1. Oprindelig kravspecifikation

1.1 Forudsætninger for input:

EMNE	BESKRIVELSE	BEMÆRKNINGER
Beskrivelse af tarm	Sorteret svinetarm uden huller, med for lange trævler.	Sivehuller må forekomme. Sivehuller er defineret ved, at vand kan trænge igennem, men ikke fars.
Produkttype	Kun smaltarmen behandles.	
Produkttemperatur	Temperaturen på tilførte tarme skal have en temperatur på 7-20°C.	

1.2 Tilførsel af produkt

EMNE	BESKRIVELSE	BEMÆRKNINGER
Tilførsel af tarme	Tarmene bliver tilført fra kar. Tarmene bliver indsat manuelt	
Kapacitet	Min. 630 meter/time	Ved en oppetid på 50% svarer det til en fremtrækshastighed på 0,35 m/s.

1.3 Specifikation og krav til det færdige produkt

EMNE	BESKRIVELSE	BEMÆRKNINGER
Kvalitet	Tarmen skal være fri for trævler og uden at lave huller. Trævlernes længde ud fra tarmen efter trimning må være ≤ 2 mm. Tarmen skal være trævlefri i hele længden.	Trævlerne bedømmes som udgangspunkt visuelt. Det er accepteret, at de første ca. 200mm ikke kan renses for trævler.

1.4 Maskintekniske funktionskrav

EMNE	BESKRIVELSE	BEMÆRKNINGER
Generelt	Maskinen udvikles som en "stand-alone" maskine.	Der tages ikke højde for pladskrav og udfordringer ved implementering og betjening.
Maskindybde	Kendes ikke endnu	
Maskinlængde	Kendes ikke endnu	
Maskinhøjde	Kendes ikke endnu	
Indplacering på linje	Maskinen placeres umiddelbart i forlængelse af kalibersorteringsprocessen.	
Betjening	Operatørpanel	
Operation	Maskinen betjenes i det daglige af en udvalgt operatør, der er instrueret i maskinens brug.	
El systemer og styring	El-skab og el-artikler skal opfylde gældende regler i Maskindirektivet samt CE-krav	
Rengøring	Maskinen skal kunne rengøres ved brug af normal rengøringsprocedure med vand samt godkendt rengøringsmiddel. Maskinen skal rengøres i overensstemmelse med gældende krav.	Maskinel, panel, af-dækning etc. skal tåle rengøringsmidler og rengøringsprocedurer gældende på slagterier. Skal kunne tåle slagterirengøring jf. kravspecifikation fra DC / Tican / DAT-Schaub

A1. Revision til kravspecifikation

Eneste ændring er, at trævler skæres i 0 mm for at kvaliteten kunne godkendes. Denne ændring kom desværre ret sent i projektet.

A2. CAD-dokumentation

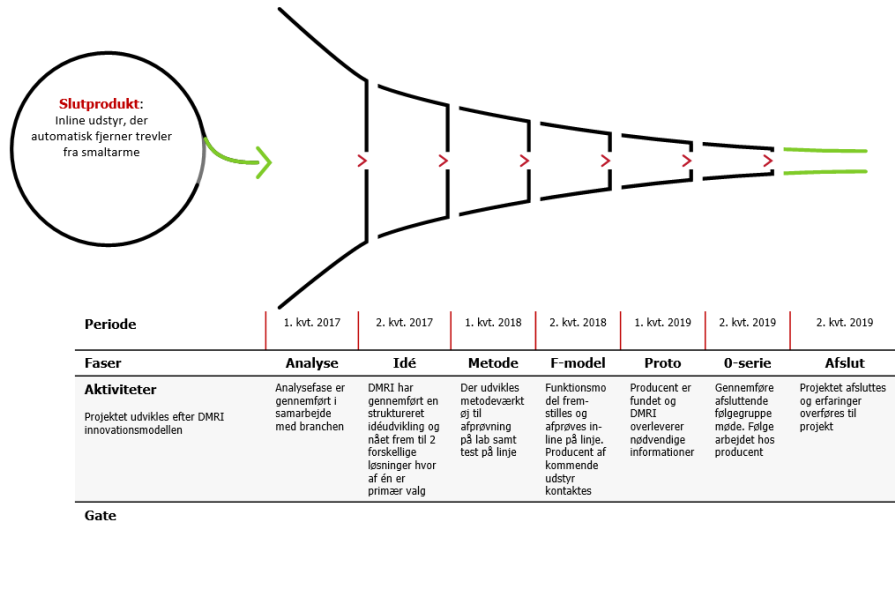
Da projektet ikke har leveret en funktionmaskine findes ingen CAD-dokumentation til rådighed.

A3. Dokumentation af SAT

I projektet er der ikke foretaget SAT.

A4. Oprindelig tidsplan og realiseret tidsplan

Oprindelig tidsplan



Realiseret tidsplan

