



Slutrapport

31. december 2018
Proj.nr.2005331-18
SJOH/JUSS

Automatisk pakning af bulkvarer og fastvægt

Projekts formål

Formålet med dette projekt var at udvikle et automatisk udstyr til pakning af bulkvarer og fastvægt. Projektet skulle også bryde med indre/ydre pakningsprincippet ved at erstatte den traditionelle pose med en endeløs folie. Dernæst havde projektet også et MSB¹ aspekt til gavn for operatørerne på de danske slagterier, som ikke længere skal bruge kræfter på at få størstedelen af produkterne ned i posen, men kun efterveje kassen i en korrekt position.

Opnået effekt af projektet

Den opnåede effekt i dette projekt er følgende:

- Reducering af manuelt ensidigt gentaget arbejde
- Mandskabsbesparelse på én operatør pr. maskine
- Ingen brug af plastikposer, men i stedet en plastikfolie, som medfører en økonomisk besparelse på 10 øre pr. plastikpose.
- Maskinen har opnået en kapacitetsforøgelse på 75%, hvilket svarer til en kapacitet på 240 kasser/time.
- Maskinen har en øgning af produktvariationen på de eksisterende bulkpladser, hvilket giver en højere maskintid og mulighed for pladsbesparelse på pakkeriet.
- Minimering af give-away ved hjælp af automatisk vejecelle, som opererer indenfor en mindre tolerance end de reelle tolerancer.
- Ingen folieindfangning når kasserne fryses

¹ Muskel Skelet Besvær

**Resultat
versus for-
mål opdelt
på bruger,
sektor og
samfund**

Projektet startede 01.01.2016 og afsluttedes 31.12.2018.
Projektet leverede en funktionsmodel, som nåede den ønskede kapacitet og fungerede med automatisk foliefremtræk.
Maskinens nye pakkemetode, hvor der bruges en endeløs folie viste også gode resultater, når det kom til folie entrapment under frysning. Der var således under testen ingen tegn på forekomst af folie entrapment.
Desuden viste den nye pakkemetode også at have en positiv effekt på MSB-problematikken.

Bruger

Formål	Resultat
Operatøren skal ikke længere udføre processen med at skrabe produkterne ned i kassen, da dette medfører en dårlig arbejdsstilling.	Maskinen afleverer selv produkterne i kassen og afhjælper dermed operatørens dårlige arbejdsstillinger. Dette efterlader operatøren med en arbejdsopgave, som kan udføres i en korrekt arbejdsstilling
Operatøren skal ikke lave en opadrettet bevægelse i posen for at fjerne folie entrapment, da dette genererer MSB problemer	Maskinen har løst problematikken med folie entrapment, da den ikke længere anvender den traditionelle poseteknologi, men derimod anvender en endeløs folie. Dette gør, at operatørens "nye" pakkerutine vil være at kuvertlukke folien omkring produktet. Dette indebærer ingen belastende bevægelser.

Sektor

Formål	Resultat
Projektet skal skaffe en bedre pladsudnyttelse på slagteriernes bulk/fastvægt pakkestationer.	Maskinen har en bedre pladsudnyttelse end den traditionelle bulk/fastvægtvejestation, da den bryder med indre/ydre pakningsprincippet. Dette gør sig gældende ved, at separationen mellem produkt og pap sker i selve maskinen og dermed er det muligt at spare processen med at tage posen omkring papkassen, som således giver en bedre pladsudnyttelse.
Projektet har til formål at øge kapaciteten på	Maskinen har en høj kapacitet på 240 kasser/timen. Dette

<p>bulk/fastvægt pakkestationerne.</p>	<p>vurderes at være et løft på 75% af den eksisterende kapacitet og gør ydermere, at den kan optimere pladsen på slagterierne.</p>
<p>Projektet skal give et bedre arbejdsmiljø for operatørerne på bulk/fastvægt pakkepladserne</p>	<p>Maskinen har overtaget dele af operatørens hårde arbejdsopgaver såsom at fylde produkter i papkassen - dette er ingen god arbejdsstilling for operatøren, da det dels drejer sig om mange kilo, der hver dag flyttes med hænderne og dels at produktet ligger i skulderniveau.</p> <p>Desuden skaber maskinen et bedre arbejdsmiljø for operatøren ved at kassen til afvejning, kniv og afvejningsproduktrester befinder sig ved siden af operatøren og i en regulær arbejds højde imellem hofte og skulder.</p>

Samfund

Formål	Resultat
<p>Formålet med maskinen er, at den vil bidrage med en væsentlig forsimpning af pakkerifunktionen samt en øget automatiseringsgrad, som vil give direkte økonomiske gevinster.</p>	<p>Maskinen bidrager med en øget automatiseringsgrad med dens automatiske funktioner som fx automatisk kasseåbner, folie-fremtræk og produkttilførsel. Desuden har maskinen en stor økonomisk gevinst i form af besparelse på mandskab, plastik og produktspild og vil ændre måden, hvorpå slagterierne udføre bulkpakning på i dag.</p> <p>I og med at maskinen bryder med indre/ydre pakkeprincippet vil det gøre at et moderne slagteri kan undvære denne barrikade mellem disse to zoner, hvilket har en pladsbesparende faktor.</p>

Oplæg til videre arbejde Det videre arbejde består af at finde en maskinbygger, som vil overtage bulkpakkemaskinen og dermed få overdraget tegninger og metoder, med henblik på at lave en serie-0 maskine.
Dernæst skal maskinen implementeres på de danske slagterier.
Det skønnes, at der kan implementeres fire til seks maskiner i den danske branche.

Beskrivelse af løsningen

Beskrivelse af funktionsprincip Maskinen kan løfte hvide slagterkasser med produkt op på et transportbånd, hvorefter produktet vil blive spredt ud på båndet af en rivemekanisme.
Samtidig med, at produktet bliver delt ud kan maskinen slå en papkasse op og betække den med fole, så det udsprede produkt på transportbåndet falder ned i en papkasse.
Maskinen fortager selv en afvejning af den rette produktmængde, der skal til for at opfylde vægtrakravet for den pågældende pakkespecifikation. Operatøren kan derfra lave en slutafvejning med henblik på at ramme indenfor væggtolerancen.

Beskrivelse af mekaniske delsystemer Kasseløfteren med tippfunktion gør det muligt for operatøren at placere en kasse ind i maskinen i en korrekt arbejdsstilling, hvorpå den vil komme op i transportbåndshøjden og blive tippet af.

Kasserejseren gør det muligt at åbne en lukket papkasse og holde den åben, således at den kan fores med folie og produkter.

Beskrivelse af elektriske delsystemer De mekaniske systemer (se "**Beskrivelse af mekaniske delsystemer**") bliver styret af en industricomputer, hvor der er udviklet en specifik software som styrer de mekaniske systemer enkeltvis.
Ved at bryde de mekaniske bevægelser på maskinen ned i små delsystemer og koble hvert delsystem op med en elektrisk styring er det muligt at få softwaren til at tage alle de elektriske delsystemer og sammenkoble dem i et stort elektrisk system, som udgør timingen af alle de mekaniske processer.

Afvejningssystemet er styret af et elektrisk vægtsystem, som kategoriseres som et elektrisk delsystem i den samlede software.

Beskrivelse af software Softwaren er tilgængelig igennem en 10" HMI² skærm, som giver operatøren udvalgte operationsmuligheder i forhold til at styre enkelte elektriske funktioner på maskinen.

Testresultater

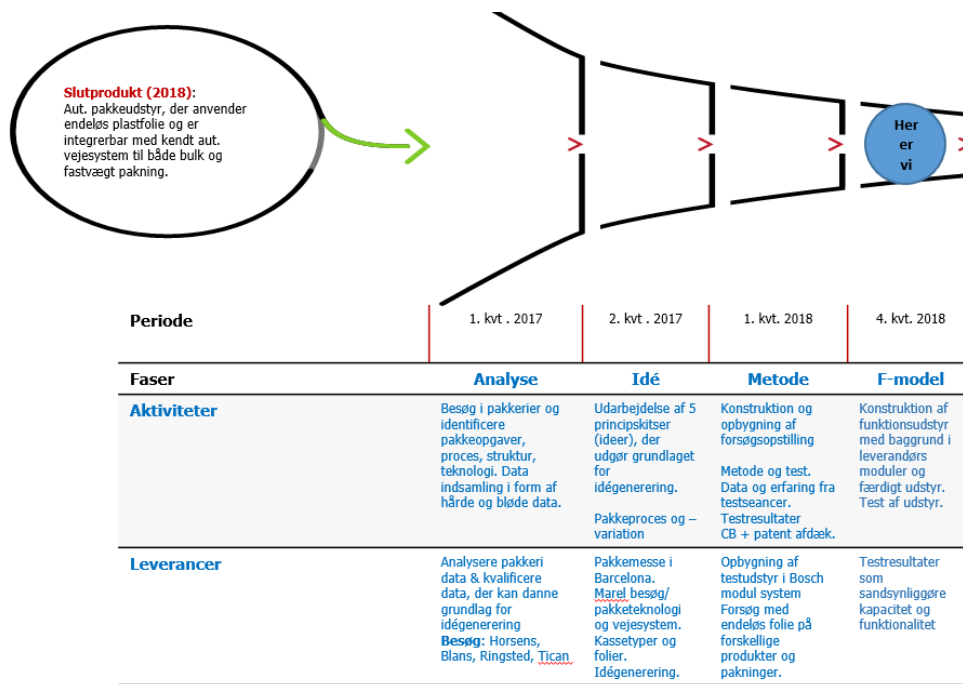
SAT test Maskinen er SAT testet med følgende resultater:

² Human Interface touchskærm

Kapacitet på 240 kasser/timen på griseskankmuskler.
 Kapacitet på 240 kasser/timen på grisefedtafpuds.
 Kapacitet på 200 kasser/timen på grisesmåkød.
 Kapacitet på 200 kasser/timen på grigestegestrimler.

Afvielser fra oprindelig kravspecifikation

Projektets historie opdelt efter innovationsmodellens faser og med tidslinje



Økonomi

Der henvises til det generelle projektregnskab.

Evaluering Læring af teknisk karakter

Projektet har beskæftiget sig med såvel avanceret mekanisk som elektrisk regulering. Da maskinen er bygget som et dynamisk reguleringssystem er det en balance at få indpasset systemet til at køre med en så stor produktvariation. Processen med at få maskinen til at regulere indenfor 50 gram på produkter med stor vægtvariation har været en stor udfordring. Det har lært os at have styr på de biologiske variationer da det kan have en massiv indflydelse på mange parametre som faldhøjden og separering af produkter og stabiliseringstid for digitale vægte.

Læring af samarbejds-mæssig karakter

Projektet har indebåret gode samarbejdsrelationer mellem branchens professionelle bulkpakke-, kvalitets- og hygiejnemedarbejdere. Dette giver os en god læring med at inkludere branchen endnu tidligere, da det giver en ny vinkel og nye ideer at få personalet til at være med på at teste en endnu ikke færdigudviklet maskine.

Hvad skal bringes med videre? Et projekt som dette bevidner vigtigheden af samarbejdet med branchen og derigennem indhentning af branchens konstruktive kritik i form af deres erfaringer med pakning af bulkvarer, pakning og håndtering af forskellige fødevarerprodukter. Det har således givet os et stort forspring, at vi kan trække på branchens erfaring.