



DATO: 11. februar 2010

Slutrapport

for forsknings- og udviklingsprojekter med tilskud fra Innovationsloven

1. Projekttitle: Svinekød – Sensorstyret intelligent afskæring af rygspæk fra kammuskler.

2. FødevarerErhvervs j.nr.: 3414-07-01864

3. Ansøger

| | | | |
|--------------------|---|----------------------|--------------------|
| <u>Navn:</u> | DMRI – Teknologisk Institut (Slagteriernes Forskningsinstitut) | <u>Projektleder:</u> | Per Black |
| <u>Adresse:</u> | Maglegårdsvej 2 | <u>Tlf.:</u> | 7220 2708 |
| <u>Postnr, By:</u> | 4000, Roskilde | <u>E-mail:</u> | pbk@teknologisk.dk |
| <u>Tlf.:</u> | 7220 2000 | | |
| <u>Fax:</u> | 7220 2744 | | |
| <u>E-mail:</u> | info@teknologisk.dk | | |

4. Deltagende samarbejdsparter

| | | | |
|--------------------|-----------------|----------------------|--------------|
| <u>Navn:</u> | TPU A/S | <u>Kontaktpers.:</u> | Søren Dybdal |
| <u>Adresse:</u> | Mølledamsvej 10 | <u>Tlf.:</u> | 4546 0809 |
| <u>Postnr, By:</u> | 3460, Birkerød | <u>E-mail:</u> | sd@tpu.dk |
| <u>Tlf.:</u> | 4546 0808 | | |
| <u>Fax:</u> | 4546 0809 | | |
| <u>E-mail:</u> | tpu@tpu.dk | | |

Alle relevante oplysninger **skal** fremgå af statusrapporten.

Slutrapport samt publikationer og artikler mm. fra hele projektperioden sendes i ét eksemplar til:

FødevarerErhverv
Udviklingsstøttekontoret
Nyropsgade 30
1780 København V

5. Kontaktpersoner

Titel: Projektleder
 Navn: Per Black
 Adresse: DMRI – Teknologisk Institut, Maglegårdsvej 2, 4000 Roskilde
 Tlf.: 7220 2708
 Fax: 7220 2744
 E-mail: pbk@teknologisk.dk

Titel: Ingeniør
 Navn: Søren Dybdal
 Adresse: TPU A/S, Mølledamsvej 10, 3460 Birkerød
 Tlf.: 4546 0810
 Fax: 4546 0809
 E-mail: sd@tpu.dk

6. Øvrige projektmedarbejdere

Titel: Projektslagter
 Navn: Benny Lauritzen
 Adresse: DMRI – Teknologisk Institut, Maglegårdsvej 2, 4000 Roskilde
 Tlf.: 7220 2558
 Fax: 7220 2744
 E-mail: blan@teknologisk.dk

Titel: Projektslagter
 Navn: Max Pedersen
 Adresse: DMRI – Teknologisk Institut, Maglegårdsvej 2, 4000 Roskilde
 Tlf.: 7220 2056
 Fax: 7220 2744
 E-mail: mpen@teknologisk.dk

Titel: Datalog
 Navn: Mikkel Engbo Jørgensen
 Adresse: DMRI – Teknologisk Institut, Maglegårdsvej 2, 4000 Roskilde
 Tlf.: 7220 2685
 Fax: 7220 2744
 E-mail: mej@teknologisk.dk

Titel: Fysiker
 Navn: Claus Borggaard
 Adresse: DMRI – Teknologisk Institut, Maglegårdsvej 2, 4000 Roskilde
 Tlf.: 7220 2560
 Fax: 7220 2744
 E-mail: cbo@teknologisk.dk

7. Projektets start- og slutdato: Start 01-05-2007 Slut 31-12-2009

8. Slutrapport: (maks. 4-6 sider)

A. Sammendrag af projektets formål og af projektets indhold i henhold til den godkendte projektansøgning:

Projektets mål var at udvikle en forsøgsmaskine til automatisk måling og afskæring af rygspæk fra svinekamme.

Formålet med maskinen var at vise, at det vil være muligt at foretage denne måling og afskæring af spæk på en væsentlig mere præcis måde end det på nuværende tidspunkt er muligt, således at der kunne opnås:

- Mere ensartet produktion af svinekamme til eksportmarkedet
- Større råvareroptimering / udbytteoptimering
- Bedre konkurrenceevne på internationalt plan ved automatisering af løntung proces.
- Forbedret arbejdsmiljø ved reduktion af EGA (ensidigt gentagne arbejde).

B. Projektets resultater og konklusion:

Projektets resultater fordeler sig på to systemer:

- Flexibelt 3D Knivsystem
- Avanceret Målesystem

Disse systemer er opbygget som to separate forsøgsmaskiner.

Der er udviklet og fremstillet et forsøgsanlæg af det flexible 3D knivsystem. Det servostyrede knivmodul er patentansøgt. Forsøgsudstyret er testet på et dansk slagteri. Der er udført kontrolleverancer til det engelske marked hvor de færdige afsværede svinekamme er vurderet i samarbejde med danske slagterier. Konklusionen fra branchen er klar – Der opleves en klar ensartethed i produkterne, hvilket har været efterspurgt længe. Desuden er efterspørgslen efter et færdigt og produktionsklart anlæg meget høj.

Foruden knivsystemet er der udviklet et målesystem og målesystemet kan yderligere underopdeles i tre områder:

- Statistiske computermodeller af spækklaget på svinekamme (baseret på omfattende CT-scanninger).
- Ultralydbaseret 4-in-line spæktykkelsesmåling på svinekamme.
- Avanceret dataanalyse og rekonstruktion.

Der er udviklet og fremstillet et forsøgsanlæg af målesystemet. Dette målesystem er resultatet af mange forsøg hvor flere forskellige teknologier er afprøvet og det endelige valg blev et ultralydbaseret målesystem understøttet af computermodeller genereret fra røntgen-scanninger.

Gennem forsøg har vi opnået at kunne opsamle ultralydsmålinger. Understøtte disse med computermodeller og på basis heraf udføre en egentlig dataanalyse og rekonstruktion. Vi har kunnet udtrække data i form af skærekurver som kunne overføres til afsværimaskinens styresystem og på baggrund heraf udføre en afskæring af rygspæk fra svinekamme.

Det er konklusionen, at måleprincippet kan anvendes som tiltænkt. For at eftervise at det er muligt at opnå den ønskede præcision og forventede performance ved max. kapacitet, er der behov for kunne teste det samlede system i større målestok, end det har været muligt med nuværende udstyr.

C. Projektets faglige forløb:

Projektet er forløbet som oprindeligt beskrevet i ansøgningen og det vil sige at de beskrevne

arbejdspakker:

1. Idégenerering, cost benefit, CT-analyse
2. Udvikling af sensor og målesystemer til styring af kniv
3. Afprøvning af fleksible knivtyper og knivophæng
4. Produktion af forsøgsmaskiner
5. Afprøvning samt modifikationer

alle er gennemført i projektperioden. Specielt har der været lagt stor vægt på idégenereringen og konceptfasen som vedrører arbejdspakkerne 1, 2 og 3. Det har i praksis betydet følgende for hhv. knivsystem og målesystem:

Udviklingen af knivsystemet blev som beskrevet i ansøgningen primært varetaget af samarbejdspartneren og den bærende løsningsidé var et fleksibelt underlag. SF fortsatte dog en udvidet, intern idégenerering som resulterede i et helt nyt knivkoncept (et fleksibelt sektionsskåret knivsystem), som senere afløste det fleksible underlag og det fik også den naturlige konsekvens, at SF stoppede samarbejdspartnerens aktiviteter tidligere end planlagt. Dette er i øvrigt beskrevet nærmere i vores anmodning om budgetændring. Rent teknisk står vi så også i dag med et stærkt knivkoncept, der i høj grad kan opfylde kravene til afskæring af rygspæk. Samtidig har det grundige konceptarbejde betydet, at vi ikke har skulle bruge efterfølgende mange ressourcer på modifikationer af forsøgsmodellen.

Udviklingen af målesystemet har på konceptniveau været gennem et længere forløb og bredt sig ud over flere meget forskellige teknologier, som alle var beskrevet i ansøgningen. Således har SF gennemført omfattende konceptarbejde inden for flere varianter af både røntgenteknologien og teknologier inden for optisk måling. Det har givet stor viden om mulighederne og begrænsningerne i forhold til måling på kødprodukter. Resultatet af dette arbejde har ført os til en kombination af ultralydsmåling og røntgenbaserede computermodeller samtidig med vi også foretager de egentlige tykkelsesmålinger fra den modsatte side af produktets spækside, hvilket også er markant anderledes fra eksisterende udstyr på markedet.

Vi står således i dag med et optimalt og anvendeligt knivsystem. Desuden har vi på målesiden opnået en stor viden og kompetence, der vil være et optimalt afsæt for et nyt måleprojekt, med mulighed for udvikling af målesystemer generelt rettet mod kødbranchen.

Budgetopfyldelse er sket i overensstemmelse med de i ansøgningen beskrevne fordelinger. Dog skal det bemærkes, at der som følge af ovenstående har været en forskydning af udgifterne, således at SF har afholdt en større del og samarbejdspartneren en mindre del end oprindeligt antaget.

D. For samarbejdsprojekter med flere projektparter redegøres yderligere for:

- Samarbejdet med TPU har i det væsentlige givet to meget vigtige erfaringer. Dels har det betydet en forøget kompetence inden for projektledelse, men det har også givet et løft inden for området "Konceptudvikling".
- De økonomiske tilsagn er opfyldt, dog med en forskydning af udgifterne som beskrevet ovenfor. Dette har betydet et underforbrug hos samarbejdspartneren og omvendt et overforbrug hos SF.

E. Vurdering af projektets erhvervs- og samfundsmæssige betydning:

- Det udviklede produkt vil have en klar konkurrencefremmende effekt idet en 3D Afsværmingsmaskine muliggør en markant udbytteoptimering for svineslagterierne. Cost benefitberegninger viser en tilbagebetalingstid på under et år.
- Der er søgt 2 patenter på de knivkoncepter der er udviklet på i projektets forløb.
- Det udviklede produkt har allerede fået en markedsrettet effekt idet der på nuværende tidspunkt er ønsker fra branchen og planer om at udnytte de opnåede resultater til brug for videreudvikling af maskiner til efterbearbejdning af andre kødprodukter.

- Kompetenceopbygning hos projektdeltagerne er i løbet af dette projekt sket specielt inden for følgende områder:
 - CT-understøttet maskinudvikling.
 - Billedanalyse og rekonstruktion (softwareudvikling).
 - Samt mere generelt projektledelse og intuitiv konceptudvikling.
- Der er særlig en kvalitetsparameter, som slutbrugere vil opleve mere positivt og det vedrører ensartetheden i fedt/kød fordelingen. Fremover vil det være muligt at købe kød med et veldefineret fedtandel.
- Resultaterne fra det udviklede produkt har afdækket nye problemstillinger der vedrører den anatomiske sammensætning af svinekød. Det har under projektets forløb vist sig særlig udfordrende at måle på steder hvor sammensætningen af kød/fedt er meget varierende som f.eks. steder hvor der indgår flere og små kødlag. Desuden er det ekstremt udfordrende at måle i områder hvor der er ben. Idet der udbenes på flere forskellige måder har det desuden vist sig svært at måle hen over de steder hvor der er foretaget udbening med specielle wizzardknive. Disse forhold gør det meningsfuldt at overveje igangsætning af egentlige måleprojekter.

F. Redegørelse for projektets perspektiver:

Der er en massiv interesse hos De Danske Slagterier for de resultater det udviklede produkt har udvist. Derfor vil det også betyde at der planlægges en egentlig produktion af 3D Afsværimaskiner. Inden beslutninger om bestilling, køb og fremstilling af nye 3D Afsværimaskiner kan træffes, er der behov for en funktionsmodel, hvor de enkelte delsystemer integreres i en komplet maskine. Og denne funktionsmodel skal desuden kunne testes i daglig produktion på en eksisterende produktionslinie, så det er muligt at måle den samlede performance og stabilitet.

G. Projektets økonomiske forløb:

I følgebrevet til denne slutrapport er afvigelser fra de opstillede og godkendte budgetter nærmere beskrevet.

H. Liste over publikationer mm., der er et direkte resultat af projektet:

Artikel fra Danske Slagteriers hjemmeside: ([Newsletter.docx](#)) *tysk vesion*
 Artikel i Ny-Viden-Om fra DMA: ([Millimeterpræcis afsværing.pdf](#))
 Power-Point fra foredrag på DTU: ([DTUFOOD 30th september 2009.ppt](#))
 Artikel i FLEISCHWIRTSCAHT 12/2009 [PDF-format](#)

9. Underskrifter og dato (suppleret med navn, titel og institution/virksomhed i
blokbogstaver):

_____ den _____

_____ den _____

_____ den _____

_____ den _____
