



Projektstatus 1. kvartal 2019

Mekanik, Miljø og Biprodukter

SAF-projekter, danske virksomheder

Indhold

VANDREDUKTION, GENANVENDELSE OG BRUG AF SEKUNDAVAND	2
IT LØSNINGER I INDUSTRI 4.0 RAMMER	2
WP1 HØJ KAPACITETSUDNYTTELSE I PAKKERI	2
WP2 TALEGENKENDELSE EFFEKTIVITET OG KVALITET	3
WP3 NYE FUNKTIONER OG FLEKSIBILITET I BRUGERFLADE	3
WP4 MACHINE LEARNING TIL PROCESOVERVÅGNING	4
KVALITETSSKINKER - ONLINE MÅLING OG SORTERING	4
UDVIKLING AF MODULAR DARKFIELD DETEKTOR (MDD)	5
VISION TIL KØDKONTROL PÅ SVINESLAGTERIERNE	5
FREMTIDENS SLAGTERI	6
WP4 ADAPTIV ROBOTSTYRING	6
WP5 DEN LILLE HJÆLPER	6
AUGMENTED CELLULAR MEAT PRODUCTION (ACMP)	7
ENKELTFUNKTIONSROBOTTER	8
WP1 FORBEDRET ARBEJDSMILJØ VED OPHÆNGNING AF SKINKER	8
WP2 AFSKÆRING AF KAMBEN OG SPARERIBS PÅ MÅL ELLER EFTER TILNÆRMET VÆGT	8
WP3 OPTIMERET AFSKÆRING AF KAMBEN MED VARIABELT KØDLAG	9
WP4 AFSKÆRING AF HALEBEN FRA SKINKER	10
WP5 ROBOT TIL LØSNING OG TRÆKNING AF FLOMMER	10
CELLEBASERET PRODUKTION	11
WP1 MULTIFUNKTIONSROBOTTER	11
WP3 OPTIMERET UDNYTTELSE AF MULTIFUNKTIONSROBOTTER	11
TARMHUSET V. 2.0	12
WP1 OPTIMERET FRASLÅNING AF SMALTARM	12

Vandreduktion, genanvendelse og brug af sekundavand	Karen Sørensen
	SAF 2007095
Formålet er at anvise metoder til reduktion af forbruget af vand i svine sektoren samt at udvikle metoder og procedurer til løbende kontrol, overvågning og dokumentation af fødevarer sikkerhedsmæssige forhold og krav i svinekødsindustrien i forbindelse med genanvendelse af vand.	
Status 1. kvartal Der er gennemført forsøg i pilotskala, der viser, at der kan produceres vand af en acceptabel kvalitet til brug i hårstøder. Vandet overholder kravene til mikrobiologisk status for drikkevand, mens andre parametre afviger fra drikkevand, men i niveauer som ikke vurderes at udgøre risici for hverken produktion eller produkt. Denne aktivitet er en showcase for brug af vand af anden kvalitet end drikkevandskvalitet i kødindustrien, herunder til opnåelse af såvel kunders som myndigheders accept.	

IT løsninger i Industri 4.0 rammer WP1 Høj kapacitetsudnyttelse i pakkeri	Ole Brandstrup Hansen
	SAF 2007058
Formålet med projektet er at udvikle og validere nye IT-løsninger og -værktøjer, som kan give et teknologisk løft inden for produktionsplanlægning, produktionsafvikling og servicering af produktionsapparatet. I WP1 er formålet at udvikle en løsning, der optimerer kapacitetsudnyttelsen i pakkeriet.	
Status 1. kvartal En web-baseret brugerflade er under udarbejdelse, tillige med systemdesignet for datastrukturen. Første implementering af et prognosemodul, der skal vise den forventede produktion for dagen, er under udvikling. Der er yderligere blevet opstillet en række use cases, der senere skal benyttes til at verificere projektets effekt.	

IT løsninger i Industri 4.0 rammer WP2 Talegenkendelse effektivitet og kvalitet	Ole Brandstrup Hansen
	SAF 2007059
Formålet med projektet er at udvikle og validere nye IT-løsninger og -værktøjer, som kan give et teknologisk løft inden for produktionsplanlægning, produktionsafvikling og servicering af produktionsapparatet. I WP2 er formålet, at analysere og afprøve talegenkendelsesteknologier med henblik på at afklare muligheder for at opnå produktivitetsforbedringer.	
Status 1. kvartal Teknologisk Institut har fået udviklet en demonstrator til talegenkendelse af firmaet PCSys, der benytter talegenkendelses-software fra firmaet Vocollect Solution – Honeywell. Demonstratoren viste dog væsentlige udfordringer i brugertesten på et slagteri. På baggrund af de utilstrækkelige resultater søger Teknologisk Institut at inddrage Vocollect solution – Honeywell i en løsning af problemet.	

IT løsninger i Industri 4.0 rammer WP3 Nye funktioner og fleksibilitet i brugerflade	Eli Vibeke Olsen
	SAF 2007060
Formålet med projektet er at udvikle og validere nye IT-løsninger og -værktøjer, som kan give et teknologisk løft inden for produktionsplanlægning, produktionsafvikling og servicering af produktionsapparatet. I WP3 er formålet at sikre, at den fællesudviklede produktions-IT-plattform er tidssvarende mht. gældende krav og behov i forhold til de aktuelle teknologiske muligheder.	
Status 1. kvartal Det konkrete formål er at udvikle forslag til løsninger på slagterierne, der kan effektivisere afstemningsarbejdet i forbindelse med afregning. Løsningerne, baseret på moderne dataanalyse evt. kunstig intelligens, skal sikre korrekt afregning til svineproducenterne. Der fokuseres på løsninger som sikrer, at antallet af modtagne grise er korrekt bestemt og at tatoverede leverandørnumre aflæses korrekt.	

IT løsninger i Industri 4.0 rammer WP4 Machine learning til procesovervågning	Dennis Brandborg Nielsen
	SAF 2007061
Formålet med projektet er at udvikle og validere nye IT-løsninger og -værktøjer, som kan give et teknologisk løft inden for produktionsplanlægning, produktionsafvikling og servicering af produktionsapparatet. I WP4 er formålet at udvikle en prototypeløsning, der er i stand til at overvåge slagteriernes produktionsudstyr og tage højde for den biologiske variation i tolkningen af, om udstyret er i kontrol eller ej.	
Status 1. kvartal Der er nedsat en følgegruppe og det første møde er blevet afholdt med præsentation af følgegruppemedlemmer og projekt. Interessen for projektet er stort, og der er mange udstyr på slagteriet, som det vil være interessant at overvåge. Nytttevirkningen for slagteriet blev vurderet. Der er udarbejdet et katalog over mulige kandidater af procesudstyr, som vil blive analyseret.	

Kvalitetsskinker - online måling og sortering	Eli Vibeke Olsen
	SAF 2007064
Formålet med projektet er at udvikle en online måleløsning til sortering af skinker ud fra vægt, kødprocent og fedtthindtykkelser.	
Status 1. kvartal Der er afholdt følgegruppemøde, hvor kravene til skinke kvalitet blev diskuteret. Følgegruppen prioriterede en løsning med måling på slagtekroppen før kølerummet med henblik på at finde outliers, det vil sige de ca. 1-2% af slagtekroppene, hvor kødprocenten er fastlagt med for stor afvigelse. Desuden ønskes mere homogene sorteringsgrupper mht. spæktykkelse og mulighed for at identificere defekter (sværskader, vrage mv.). Hvis dette ikke er muligt ønskes en metode baseret på måling af skinkerne efter tredeling, men med samme formål som ovenfor.	

Udvikling af Modular Darkfield Detektor (MDD)	Lars Bager Christensen
	SAF 2004816 & 2007184
Projektets overordnede formål er at udvikle en robust røntgendetektor, der kan forbedre detektionen af fremmedlegemer af lette fiberholdige materialer som fx papir og træ i fødevarer.	
Status 1. kvartal På baggrund af aktiviteterne i 2018 er der påbegyndt en test af en ny kamerateknologi som alternativ til det scintillatorbaserede, kølede vision kamera. Kameraet er af en CdTe type med direkte konvertering af røntgenfotonerne til elektrisk signal og der forventes derfor en forbedret billedkvalitet, alternativt en hurtigere billedfrekvens sammenlignet med den nuværende type. Teknologien kan dog give udfordringer ifht. at indfri ønsket om lave fremstillingsomkostninger. Projektlederen har deltaget i den årlige Dark Field (IMXP2019) konference i Tyskland, og er blevet inviteret til et samarbejde med en af verdens førende forskningsgrupper indenfor den benyttede røntgenteknik.	

Vision til kødkontrol på svineslagterierne	Jeppe Seidelin Dam
	SAF 2007062 & 2007063
Formålet med projektet er at udvikle et udstyr til visioninspektion af svineslagtekroppen (ud- og indvendigt). Det dokumenteres, i hvilket omfang metoderne kan erstatte/supplere den manuelle inspektion eller alternativt kan foretage en forsortering med efterfølgende manuel inspektion.	
Status 1. kvartal Vi har bygget en fuldkropsdækkende funktionsmodel bestående af 12 multispektrale kameraer placeret i 4 tårne. Disse tårne er monteret på linjen hos Danish Crown i Horsens og en af de nærmeste dage monteres lysafskærmning, hvorefter tårnene kan sættes i drift. De opsamlede data skal bruges til at udvikle algoritmer.	

Fremtidens slagteri WP4 Adaptiv robotstyring	Mark Philip Philipsen
	SAF 2007183 & 2005509 IFD/DSS
Projektet har til formål at udvikle en fleksibel robotplatform, der kan gøre robotteknologi lettere tilgængelig for medarbejderen på gulvet, således at et synergisk samarbejde kan opstå til gavn for medarbejderen og industrien. I denne arbejds pakke udvikles styringssystemer og algoritmer, som gør den enkelte maskine/robot fleksibel i forhold til variationerne i det input, den modtager.	
Status 1. kvartal Udviklingen af metode til estimering af korrekt værktøjsplacering ud fra 3D kameradata og demonstration går fremad. Før metoden til afklipning af griseører afprøves i robotcellen, skal præcisionen af den estimerede værktøjsplacering forbedres yderligere. Det sker igennem iterationer med test med oplæringsalgoritmen og ved indsamling af yderligere demonstrationsdata. Arbejdet med en selvlærende metode til styring af stiksaltning er indsendt til en videnskabelig konference og er således afsluttet. Metoden vil nu blive anvendt i en ny case, hvor potentialet ved en styring, som løbende kan lære at tilpasse sig selv, kan demonstreres yderligere.	

Fremtidens slagteri WP5 Den lille hjælper	Klaus Nielsen Jespersen
	SAF 2007123
Projektet har til formål at udvikle en fleksibel robotplatform, der kan gøre robotteknologi lettere tilgængelig for medarbejderen på gulvet således, at et synergisk samarbejde kan opstå til gavn for medarbejderen og industrien. I denne arbejds pakke udvikles en mobil robotplatform, der nemt kan flyttes mellem forskellige, midlertidige opgaver på slagteriet.	
Status 1. kvartal Der har i perioden været afholdt indledende møder med en større elektronikvirksomhed om et samarbejde. Denne virksomhed har allerede en platform med co-worker robot, som kan anvendes til formålet. En NDA er således underskrevet.	

Augmented cellular meat production (ACMP)	Niels Worsøe Hansen
	SAF 2005597
Projektet har til formål at understøtte aktiviteterne i Innovationsfondsprojektet ACMP, som skal bidrage med løsninger inden for nye måder, hvorpå man kan anvende robotter i tæt samarbejde med mennesker, herunder anvendelse af virtual reality til simulering og programmering og lærende styresystemer, som kan optimere kvalitet.	
Status 1. kvartal WP1 og WP2 Til håndtering og præsentation af brystflæsk for en operatør er der fremstillet og afprøvet et holdeværktøj. Holdeværktøjet er monteret på en industrirobot og tager brystflæsket fra udgangs-båndtransportøren fra et måleudstyr. Måleudstyret registrerer f.eks. forureninger eller bensplinter på brystflæsket. Formålet med holdeværktøjet er dels, at det kan rotere og dermed præsentere først kødsiden og derefter fedtsiden af brystflæsket for operatøren og dels at præsentere brystflæsket i forskellige positioner, så operatøren ikke gentager den samme operation i den samme position. Formålet er således at vurdere, om det medfører et sundere og bedre arbejdsmiljø for operatørerne. WP3 Et click-vision system (CV) er implementeret i robotcellen og kan nu anvendes for både højre og venstre side for øre-, tå- og mørbradoperationerne. Systemet kan ved hjælp af manuelt input styre robotterne til udvalgte nøglepunkter på live billeddata. Billeddata fra robotcellen er anvendt til at træne en algoritme til autonom genkendelse af fokus-skærepunkter for tæer. Resultaterne virker lovende, men flere data er nødvendige for at stressteste systemet. Mørbradværktøjet er i samarbejde med en ekstern partner optimeret og er i sidste fase før produktion. Værktøjet vil være klart til test medio 2019. Der er i perioden foretaget tests med udtagning af mørbrad, og en robotbane er fundet til at udtage mørbraden. Angrebspunktet udpeges ved hjælp af click-vision systemet.	

Enkeltfunktionsrobotter WP1 Forbedret arbejdsmiljø ved ophængning af skinker	Niels Worsøe Hansen
	SAF 2007068
Projektet har til formål at udvikle ny produktionsteknologi, der kan automatisere enkeltfunktioner på de eksisterende linjer i den danske svinesektor, som i dag er manuelle. Dette sker gennem systematisk anvendelse af den nyeste robotteknologi og intelligent styringsteknologi. Arbejdspakken WP1 tager sit udgangspunkt i sektorens udfordringer med muskel- og skeletbesvær (MSB), som i særlig grad er aktuelt i forbindelse med ophængning og nedtagning af skinker på/fra juletræer.	
Status 1. kvartal Projektarbejdet er indledt med en undersøgelse af de juletræer, hvorpå skinkerne skal hænges. Ophængningspunktet på skinken skal være meget præcist for at undgå værdiforringelse af skinken, hvis krogen på juletræet rammer et forkert punkt på denne. Derfor er det vigtigt at undersøge slagteriernes varianter samt de varierende krogplaceringer grundet fremstillingstolerancer og slid.	

Enkeltfunktionsrobotter WP2 Afskæring af kamber og spareribs på mål eller efter tilnærmet vægt	Niels Worsøe Hansen
	SAF 2007069
Projektet har til formål at udvikle ny produktionsteknologi, der kan automatisere enkeltfunktioner på de eksisterende linjer i den danske svinesektor, som i dag er manuelle. Dette sker gennem systematisk anvendelse af den nyeste robotteknologi og intelligent styringsteknologi. Arbejdspakken vil levere en funktionsmodel af et robotudstyr til automatisk afskæring af kamber eller spareribs på fast bredde eller efter tilnærmet vægt ud fra ribbensplader.	
Status 1. kvartal Projektet er i metodefase, hvor der skal findes en metode til dels at finde volumen og dermed vægten af en hel ribbensplade. Når vægten af hele pladen kendes, kan det beregnes, hvor pladen skal deles, så kamberet får en vægt indenfor den ønskede tolerance. Analysen på processen viste, at slagterierne har og kan installere udstyr, der imødegår den sikkerhedsmæssige risiko ved at dele ribbenspladerne manuelt på en båndsav. Traditionelt blev denne proces udført af operatørerne med deres hænder meget tæt på en båndsavsklinge og i højt tempo. Disse risici er væk med det nye udstyr, men der er stadig behov for en metode, der kan styre savebredden, dvs. afstanden mellem land og klinge. I idégenereringsfasen er forskellige målemetoder og målesystemer fundet, og disse vil blive afdækket i metodefase.	

Enkeltfunktionsrobotter WP3 Optimeret afskæring af kamben med variabelt kødlag	Niels Worsøe Hansen
	SAF 2007070
Projektet har til formål at udvikle ny produktionsteknologi, der kan automatisere enkeltfunktioner på de eksisterende linjer i den danske svine sektor, som i dag er manuelle. Dette sker gennem systematisk anvendelse af den nyeste robotteknologi og intelligent styringsteknologi. Arbejdspakken har til formål at udvikle en løsning, der kan gøre en operatør i stand til at afskære kambenspladen i et produktionstempo, således at det afsatte kødlag på kambenene varierer fra tyndt i den ene ende til tykkere i slutenden.	
Status 1. kvartal Analysen viste, at projektet har et meget stort potentiale for branchen, især hvis projektets mål udvides til at omfatte afskæring af hele ribbensplader med kødlag fra midterstykker. Produktionen i Danmark bevæger sig mere og mere over mod, at man ønsker at afskære ribbenspladen inden midterstykket og dele i kam/backs og brystflæsk, så ca. 65% af midterstykkerne får afskåret ribbenspladen. Ved afskæring inden delingen har man efterfølgende mulighed for at lave forskellige bredder på produkterne. Samtidig er der et stigende behov for afsætning af mere kød på benprodukterne, da dette efterspørges af kunderne. Analysen viste også, at afskæring af hele benpladen fra midterstykket er en belastende manuel proces, som kræver mange kræfter og mange skærebevægelser.	

Enkeltfunktionsrobotter WP4 Afskæring af haleben fra skinker	Peter Andersen
	SAF 2007071
Projektet har til formål at udvikle ny produktionsteknologi, der kan automatisere enkeltfunktioner på de eksisterende linjer i den danske svine sektor, som i dag er manuelle. Dette sker gennem systematisk anvendelse af den nyeste robotteknologi og intelligent styringsteknologi. DMRI har i anden sammenhæng udviklet et værktøj til løsning af haleben. Dette værktøj kombineres i WP4 med industrirobotteknologi og intelligente styresystemer til en samlet automatiseret løsning.	
Status 1. kvartal Projektet er den 15. marts 2019 præsenteret for porteføljestyregruppen. Der er fokus på, at arbejds pakken skal resultere i et udstyr, der er modulerbart, så hastighed, footprint og økonomi kan tilpasses forskellige opskæringslinjer. Der er ligeledes fokus på, at udstyret kan indgå som en del af en 24/7 produktionscelle med robotter og intelligent styring.	

Enkeltfunktionsrobotter WP5 Robot til løsning og trækning af flommer	Niels Worsøe Hansen
	SAF 2007072
Projektet har til formål at udvikle ny produktionsteknologi, der kan automatisere enkeltfunktioner på de eksisterende linjer i den danske svine sektor, som i dag er manuelle. Dette sker gennem systematisk anvendelse af den nyeste robotteknologi og intelligent styringsteknologi. I denne arbejds pakke integreres en præpareringsoperation som en udvidelse til arbejds pakken af samme navn, der tidligere er gennemført i projektet Agil produktion gennem robotteknologi.	
Status 1. kvartal Der er arbejdet med to fokusområder i projektet. For at robotløsningen kan implementeres på alle slagterier i Danmark, har det været nødvendigt at udvikle en ens slagtemetode med hensyn til, hvordan mellemgulv og det nederste stykke af flommerne brækkes fri af brysthulen. Arbejdet er udført ved en modificering af et eksisterende værktøj for brækning af mellemgulv/flommer. Modificeringen af værktøjet betyder, at procestiden er reduceret med 1,5 sekund. Problematikken med værktøjet var, at procestiden er for lang til nogle slagteriernes kapacitet, så disse slagterier har valgt andre slagtemetoder, der ikke passer til flommerobotten. Andet fokusområde har været udvikling af det værktøj, der monteres på robotten for at løsne og trække flommerne. Værktøjets funktionsprincip fungerer ved, at flommen trækkes ind mellem to bånd, der griber og fastholder flommen. Robotten fører værktøjet i en bane, så flommen trækkes fri af slagtekroppens bughule. Værktøjet opfylder de krav, som projektets følgegruppe har stillet til kvaliteten og følgegruppen har indstillet projektet til funktionsmodelfasen, hvilket blev godkendt af styregruppen.	

Cellebaseret produktion WP1 Multifunktionsrobotter	Klaus Nielsen Jespersen
	SAF 2007073
Formålet med projektet er at udvikle konkurrencedygtige produktionsceller i opskæringen, der via udbytteforbedring, større fleksibilitet og bedre kapacitetsudnyttelse optimerer indtjeningspotentialer, reducerer enhedsomkostningerne samt optimerer kapacitetsuafhængig service og vedligehold. Arbejdspakken har til formål at udvikle en robotcelle til afklipning/afskæring af ører, hoved, fortæer samt mørbradudtagning.	
Status 1. kvartal Der er udarbejdet en kravspecifikation, og det er besluttet, at arbejdspakken skal fokusere på at etablere en metodemodel, som dækker fire operationer – afklipning af ører, tæer og hoved samt udtagning af mørbrad. Der er etableret et click-vision system (CV), som er en forløber for et selvlærende styresystem baseret på kunstig intelligens. Systemet kan ved hjælp af manuelt input styre robotterne til udvalgte nøglepunkter på live billeddata. Mørbradværktøjet er i samarbejde med en ekstern partner optimeret og er i sidste fase før produktion. Værktøjet vil være klart til test medio 2019. Der er i perioden foretaget tests med udtagning af mørbrad, og en robotbane er fundet til at udtage mørbraden. Angrebepunktet udpeges ved hjælp af click-vision systemet.	

Cellebaseret produktion WP3 Optimeret udnyttelse af multifunktionsrobotter	Klaus Nielsen Jespersen
	SAF 2007124
Formålet med projektet er at udvikle konkurrencedygtige produktionsceller i opskæringen, der via udbytteforbedring, større fleksibilitet og bedre kapacitetsudnyttelse optimerer indtjeningspotentialer, reducerer enhedsomkostningerne samt optimerer kapacitetsuafhængig service og vedligehold. Arbejdspakken har til formål at skabe en samlet plan for omstilling til et nyt produktionsparadigme baseret på multifunktionsrobotter fra opskæring og videre ud til pakkeriet.	
Status 1. kvartal Der arbejdes på at opbygge rå-modellen, som afspejler det nuværende produktionslayout. Projektet er i øjeblikket i gang med at fremskaffe produktionsdata, mens der parallelt opbygges en "digital twin", som kan danne udgangspunkt for simulering af produktionsprocessen og dokumentation af optimerings-/besparelspotentialer.	

Tarmhuset v. 2.0 WP1 Optimeret fraslåning af smaltarm	Peter Andersen
	SAF 2007074
Projektet har til formål at udvikle ny produktionsteknologi til automatisk behandling af tarme på danske svineslagterier og derved bidrage med omkostningsreduktion og kvalitetsforbedring, hvilket samlet set vil forbedre industriens konkurrenceevne og indtjening. I arbejds pakken udvikles en semiautomatisk fraslåningsmaskine, som kan levere flere ensartede høj kvalitets-produkter og samtidig forbedre arbejdsmiljøet.	
Status 1. kvartal På slagterierne behandler man i dag tarme ved, manuelt eller ved hjælp af en motor, at skære med traditionelle knive fremstillet af rustfrit stål. Projektet har to fokuspunkter, dels at undersøge muligheden for at anvende ultralyd til skæring og dels at udvikle et automatiseret udstyr baseret på traditionel skæring. Projektet startede med at se på skæring med et ultralydsudstyr, hvor der er gennemført forsøg med horn(knive) og med forskellige standardfrekvenser. Umiddelbart tyder forsøgene ikke på, at ultralyd kan anvendes til skæring af tarme. Sideløbende er der fremstillet en kravspecifikation og gennemført indsamling af data fra et tidligere projekt. Det er lykkedes at få lokaliseret udstyr fra et tidligere projekt og det undersøges nu, om det kan anvendes til udviklingsarbejdet i metodefase.	