

Projektstatus 3. kvartal 2018



TEKNOLOGISK
INSTITUT

SAF Projekter

Indhold

HYGIEJNISKE PRODUKTIONSFORHOLD	3
WP1: DEKONTAMINERING AF SVINESLAGTEKROPPE MED MÆLKESYRE	3
SIKRE NØGLEHULSMÆRKEDE SPEGEØLSER MED HØJ KVALITET	3
VÆKST AF YERSINIA ENTEROCOLITICA I SALTEDE KØDPRODUKTER	4
VARMEDRAB AF LISTERIA I HETEROGENE PRODUKTER	4
RØG FOR BEDRE SIKKERHED I KØDPRODUKTER	5
SIKKERHEDSMODEL TIL SALTEDE OG TØRREDE PRODUKTER	5
MIKROBIOLOGISK BASELINE FOR SLAGTESVIN	6
NYE MIKROBIOLOGISKE METODER	6
DESINFEKTION AF SVÆRT TILGÆNGELIGE OMRÅDER	7
MÅLRETTET INDUSTRIEL RENGØRINGS-KEMI	8
VISION TIL KØDKONTROL PÅ SVINESLAGTERIERNE	8
WP2: UDVIKLING AF YDERLIGERE ALGORITMER TIL FX LUNGEHINDEAR	8
UDNYTTELSE AF DETALJERET RÅVAREVIDEN	9
WP2: CT-REFERENCE TIL KALIBRERING AF KLASSIFICERINGSUDSTYR	9
WP4: METODER TIL VALIDERING AF MÅLEDATA	9
SVINEKØD TIL FJERNMARKEDER	10
WP1: JUST IN TIME OPTØNING AF FROSNE PRODUKTER PÅ EKSPORTMARKEDET	10
WP2: KØLETRANSPORT TIL FJERNMARKEDER I KONTROLLERET ATM	10
NY PROCESTEKNOLOGI TIL KØD OG KØDPRODUKTER	11
WP1: PROCESTEKNOLOGI I FORÆDLINGSINDUSTRIEN	11
WP6: OPTIMAL FORÆDLINGSPROCES VED LAVTEMPERATURVARMEBEHANDLING	11
TEKNOLOGIER TIL KOSTEFFEKTIV FARSPRODUKTION	12
WP1: RÅVAREDATABASEN 2.0	12
WP2: PRÆDIKTIV MODEL FOR EFFEKT AF INGREDIENS KORREKTION	12
WP3: MÅLELØSNING TIL MONITORERING AF FARSKVALITET	13
NYE KOMBINATIONER MED KØD - OG PLANTEPROTEIN	13
SIDESTRØMME MED HØJ FUNKTIONALITET	14
STOP FOR KASTRATION – MÅLING OG KVALITET AF HANGRISEKØD	15

WP1: OPTIMERING AF LABORATORIEMETODE TIL SORTERING AF HANGRISE.....	15
WP2A: VELFÆRD, KVALITET OG UDBYTTE VED STOP FOR KASTRATION	16
TRANSPORT AF SØER TIL SLAGTNING (SOTRANS)	17
DOKUMENTATIONSKRAV TIL FØDEVAREKVALITET, KEMI OG SENSORIK.....	17
UDDANNELSE OG FORSKNING PÅ KØDOMRÅDET.....	18
KØDKVALITET CLASSIC	19
HOLDBARHED OG SIKKERHED AF SEMIFORÆDLEDE PRODUKTER	19
VANDREDUKTION, GENANVENDELSE OG BRUG AF SEKUNDAVAND	20
PROCESSTYRING FOR KONSTANT HOLDBARHED	20
TEKNOLOGI TIL BEARBEJDNING AF SIDESTRØMSPRODUKTER	21
WP2: KALIBERSORTERING AF SMALTARME	21
WP3: AUTOMATISK OVERFLADETRIMNING AF SMALTARME.....	22
WP5: AUTOMATISK PAKNING AF BULKVARER OG FASTVÆGT	23
AUGMENTED CELLULAR MEAT PRODUCTION/ACMP	24
CELLEBASERET PRODUKTION.....	25
WP1: MULTIFUNKTIONSROBOTTER	25
WP2: FIKSERING TIL MULTIFUNKTIONSROBOTTER	26
HÅNDTERING AF FREMMEDLEGEMER	27
FREMTIDENS SLAGTERI	27
WP3: EFFEKTIVISERING AF PAKKERIER	27
WP4: ADAPTIV ROBOTSTYRING.....	28
AGIL PRODUKTION Gennem ROBOTTEKNOLOGI	29
WP4: ROBOT TIL LØSNING OG TRÆKNING AF FLOMME.....	29
WP5: ROBOT TIL OPHÆNGNING OG NEDTAGNING AF DELSTYKKER.....	30
AUTOMATISK PRODUKT ID MED KVALITETSTJEK	31
NYE ONLINE-METODER INDENFOR MÅLETEKNIK – LEAKERS.....	31
IT LØSNINGER I INDUSTRI 4.0 RAMMER	32
WP1: HØJ KAPACITETSUDNYTTELSE I PAKKERI	32
WP2: TALEGENKENDELSE EFFEKTIVITET OG KVALITET I PROCESVALG/REGISTRERINGSARBEJDE	32
WP3: NYE FUNKTIONER OG FLEKSIBILITET I BRUGERFLADE	33
UDVIKLING AF DARKFIELD DETEKTOR.....	33

Hygiejniske produktionsforhold WP1: Dekontaminering af svineslagtekroppe med mælkesyre	Projektleder: Lene Meinert
	Projektnummer: 2004275-18
Projektets formål er finde nye løsninger til forbedring af produktionshygiejnen i kødindustrien. Herunder at afklare, om dekontaminering af slagtekroppe med mælkesyre er et brugbart alternativ til varmtvandsslagtning med hensyn til effekt og økonomi. Det gøres ved en afprøvning af teknologien på en slagtegang, hvor drabseffekten over for Salmonella kan bestemmes under realistiske forhold på "naturligt" kontaminerede kroppe samtidigt med, at ressourceforbruget registreres.	
Status 3. kvartal De sidste forsøg med sprayning af bakteriofager til dekontaminering af slagtekroppe forventes gennemført i løbet af årets sidste kvartal.	

Sikre nøglehulsmærkede spegepølser med høj kvalitet	Projektleder: Annemarie Gunvig
	Projektnummer: 2006252-18
Formålet med projektet er at generere viden om, hvordan nye processer og hjælpestoffer, nitrit og lavt NaCl-niveau skal kombineres for at kunne producere sikre og velsmagende spegepølser med Nøglehulsmærket.	
Status 3. kvartal I WP1 (optimering af tekstur) er der udarbejdet en litteratur rapport om processer, ingredienser og hjælperstoffers betydning for tekstur i spegepølser med lavt salt- og fedtindhold. Med udgangspunkt i denne, er der udvalgt ingredienser til optimeringsforsøg. Resultaterne viste, at substituering af NaCl med KCl gav en god tekstur. I kommende forsøg testes forskellige koncentrationer af substituering af NaCl med KCl samt tilsætning af sværproteiner. I WP2 (Inaktivering af patogene bakterier) er der indsamlet starterkulturer med antilisteriel effekt, som sammen med bl.a. effekt af flydende røg screenes i et farsmodelsystem med lavt saltindhold. Screeningsforsøgene pågår. Plan for dekontaminering med bakteriofager på kødråvarer er udarbejdet, og forsøg gennemføres i fjerde kvartal. I WP3 (Inaktivering af vira og parasitter) er der løbende indsamling af litteratur.	

Vækst af <i>Yersinia enterocolitica</i> i saltede kødprodukter	Projektleder: Annemarie Gunvig
	Projektnummer: 2005317-18
Formålet med projektet er at generere dokumentation for, hvordan vækst af <i>Yersinia enterocolitica</i> minimeres under produktion og opbevaring af saltede, ikke-varmebehandlede kødprodukter. Dokumentationen gøres tilgængelig i en matematisk model, så den kan tilpasses specifikke produkter i forhold til temperatur, pH og saltindhold. Modellen vil give forædlingsvirksomheden mulighed for hurtigt at kunne vurdere sikkerhed og holdbarhed af saltede produkter.	
Status 3. kvartal Væksthastighed af <i>Y. enterocolitica</i> cocktail er bestemt i kødmodelsystemet, hvor temperatur, pH, salt, nitrit og alder af kød varierer. Der er i alt testet 20 kombinationer. Ved 4% NaCl ses en reduceret vækst sammenlignet med 1% NaCl, og tilsætning af nitrit har en hæmmende effekt på væksten. <i>Y. enterocolitica</i> er i stand til at vokse efter 4 dage ved 12°C på det friske kød tilsat 60 ppm nitrit. Der er testet tilsætning af forskellige koncentrationer af fosfat til bovskød for at opnå pH 6,0 og pH 6,4 i kødet. Der ses en lineær sammenhæng mellem pH og procent fosfat tilsat skrottet bovskød i intervallet 0-1,6% fosfat. Test med vækst af <i>Y. enterocolitica</i> i kødmodel med pH 6,0 er igangsat.	

Varmedrab af <i>Listeria</i> i heterogene produkter	Projektleder: Annemarie Gunvig
	Projektnummer: 2004272-18
Formålet med projektet er at udvikle et værktøj, som kan estimere den nødvendige varmebehandling i forhold til de forskelle i vandaktivitet, salt og fedt, der ofte ses i heterogene kødprodukter som fx rullepølse. Dette giver virksomhederne mulighed for at optimere produktion af varmebehandlede kødprodukter, så der undgås underkogning af produkter i forhold til det geometriske centrum.	
Status 3. kvartal På følgegruppemøde er det besluttet, at der fremadrettet i forsøgene gennemføres D-værdi målinger i produkter/matricer med 5% NaCl. Alle målte D-værdier samles i et regneark til vurdering af varmebehandling, hvor de nye D-værdier kan anvendes i den eksisterende model til beregning af F-værdi og varmedrab i forhold til konkrete tid- og temperaturprofiler. Effekt af saltkoncentration (5%), opvarmningstid, antal fedtlag og tykkelse af fedt på $D_{58^{\circ}\text{C}}$ og $D_{60^{\circ}\text{C}}$ for <i>L. monocytogenes</i> er bestemt i to forskellige kød/fedtmodeller, hvor antallet og tykkelse af fedtlag varierer. Det var ikke muligt at bestemme D-værdier ved 60°C pga. inaktivering af listeria under opvarmning. Resultaterne for varmedrab ved 58°C databehandles i fjerde kvartal.	

Røg for bedre sikkerhed i kødprodukter	Projektleder: Anette Granly Koch
	Projektnummer: 2004277-18
Formålet med projektet er at dokumentere, om forskellige typer af røg og røgekstrakter bidrager til at forbedre fødevarerens sikkerheden og kvaliteten af varmebehandlede kødprodukter og spegepølser samt fastlægge, om røg og røgekstrakter helt eller delvist kan erstatte brugen af de traditionelle konserveringsmidler som salt, nitrit og organiske syrer.	
Status 3. kvartal Der er gennemført en forsøgsrække, hvor effekten af flydende røg (atomiseret) og traditionel røg er testet for evnen til at hæmme vækst af en række fordævelsesbakterier samt mælkesyrebakterier på overfladen af frankfurter under 3 ugers lagring ved 5°C. Databehandling og afrapportering pågår. Den foreløbige databehandling indikerer, at der ikke er forskel på brug af den flydende røg og den traditionelle røgning anvendt i forsøget. Ligeledes indikerer data at væksten af forskellige mælkesyrebakterier ikke påvirkes af den anvendte røg. Derimod indikerer data, at gram negative bakterier som pseudomonas og enterobacteriaceae hæmmes noget af røg. Generelt kan røg ikke hindre vækst, men blot nedsætte hastigheden lidt, hvilket dog kan have betydning for hvilken holdbarhed produktet kan gives.	

Sikkerhedsmodel til saltede og tørrede produkter	Projektleder: Annemarie Gunvig
	Projektnummer: 2003841-18
Formålet med projektet er at udvikle en prædiktiv model, som kan forudsige vækst af patogene bakterier under dynamiske forhold mht. saltkoncentration, tid og temperatur. Den prædiktive model skal være valid og nem at anvende.	
Status 3. kvartal Sikkerhedsmodellen består af tre delmodeller, som er fordelt med to pH-værdier under aerobe og én under anaerobe forhold. Data for alle tre delmodeller er indsamlet og vækstmodeller (baseret på neuralnetværk) i forhold til temperatur, vandaktivitet, pH og nitrit er udarbejdet for de enkelte bakterier. Modellerne skal valideres og implementeres i en brugerflade, hvor vækst kan estimeres under dynamiske forhold. Valideringsforsøg med tre forskellige produkter er planlagt (forsøgene er koordineret med andet SAF-projekt), men gennemførelsen af forsøgene er udskudt pga. tekniske problemer i pilot plant.	

Mikrobiologisk baseline for slagtesvin	Projektleder: Anette Granly Koch
	Projektnummer: 2006254-18
Formålet med projektet er at fastlægge, om der er signifikant forskel i mikrofloraen mellem konventionelt opdrættede svin og økologiske/andre fritgående svin for at kunne håndtere potentielle problemer med specifikke, slagtehygiejniske tiltag. Fokus vil være på de kendte patogene bakterier samt andre af relevans.	
Status 3. kvartal Der er udtaget en række svaberprøver på slagtekroppe. Prøverne er analyseret ved traditionel mikrobiologi og 16S metagenomics. Sekventering og databehandling pågår. Ligeledes pågår et litteraturstudium om florasammensætning og patogenforekomst på slagtekroppe. Litteraturstudium og dataindsamling skal anvendes til at vurdere i hvilken udstrækning 16S kan anvendes til proceskontrol fx i forbindelse med hygiejneovervågning.	

Nye mikrobiologiske metoder	Projektleder: Anita Forslund
	Projektnummer: 2000207-18
Formålet med projektet er at vurdere perspektiverne ved de nyeste mikrobiologiske metoder i forhold til kødindustriens behov samt sikre, at relevante resultater og erfaringer samles i den generiske HACCP for svinekødsindustrien. Projektet vil videreudvikle genotypningsmuligheder ved WGS for relevante bakterielle patogener samt udvikle og implementere RT-PCR og WGS til kvantificering og typning af udvalgte parasitter/vira. Ligeledes vil projektet sikre, at 16S og 18S sekventering fremadrettet vil kunne anvendes som en mere gængs metode.	
Status 3. kvartal Metode til kvantitativ bestemmelse af hepatitis E virus (HEV) er under indkøring. Der er udarbejdet protokol til opkoncentrering, ekstraktion og detektion af HEV RNA ved real-time RT-qPCR for to typer materialer: Gylle og kød (HEV kan potentielt findes i gylle og lever). Der anvendes et kommercielt kit til kvantitativ PCR bestemmelse af HEV og ekstraktionsmetoden følger ISO 15216-1:2017 <i>Quantification of hepatitis A virus and norovirus using real-time RT-PCR</i>. Det kan også på sigt være relevant at inddrage vand i metodeprotokollen. Der er indhentet viden og erfaring om sekventeringsprimere til 18S sekventering af gær. Sekventering hos ekstern samarbejdspartner er aftalt for udvalgte gær-isolater for at undersøge, om deres primere kan detektere gær isoleret fra fødevarer. Der samarbejdes med andre SAF-projekter om udvikling af en mere overskuelig rapporteringsform til de store 16S datasæt.	

Desinfektion af svært tilgængelige områder	Projektleder: Sofia Wiberg
	Projektnummer: 2006255-18
Projektets formål er at samle og bidrage med konkret, målrettet viden og vejledning om alternative løsninger til skumbaserede desinfektionsmetoder. Ud fra alternativer på markedet i dag vælges en række produkter eller metoder, der afprøves. Fokus i projektet er at undersøge, vurdere og præsentere de mest interessante muligheder. Produkter eller metoder skal være godkendte til brug i den danske fødevareindustri og skal være relevante for de danske slagterier eller i kødforædlingsbranchen.	
Status 3. kvartal Der er udarbejdet en plan for baselineundersøgelse af de udvalgte områder hos virksomhederne. I hvert område vurderes forureningsgraden i fokusområdet 'efter produktion/før rengøring' samt 'efter rengøring/før produktionens opstart'. Derudover udtages bakteriologiske prøver. Ud fra dette beregnes den bakteriologiske belastning i de svært tilgængelige områder. Behovet for en eventuel alternativ rengøring og desinfektionsmetode evalueres, og kriterier for denne alternative rengøring- og desinfektionsmetode fastlægges. Forsøg på slagterier og i forædlingsvirksomheder forventes gennemført primo 4. kvartal. Notat om de specifikke udfordringer i de udvalgte områder med beskrivelse af desinfektionskrav og -behov udarbejdes, når resultaterne fra baselineundersøgelsen foreligger. En oversigtsrapport om relevante metoder og viden i forhold til nye, utraditionelle desinfektionsmetoder er under udarbejdelse. Rapporten indeholder vurderinger af hvilke metoder, der er lovende for de udvalgte fokusområder i kødindustrien.	

Målrettet industriel rengørings-kemi	Projektleder: Sofia Wiberg
	Projektnummer: 2006256-18
Projektets formål er at reducere det totale ressourceforbrug forbundet med rengøring gennem optimeret brug af eksisterende og nye rengørings- og desinfektionsmidler og -metoder. Fx undersøges, om mere målrettet anvendelse af rengøringskemi i forhold til smudstyper kan reducere forskyll, pH eller kemikalieforbruget og således reducere belastningen for både miljø og udstyr. Der vil være mindre spildevandsudledning, skyllevand med mindre kemi og mindre kemirelateret slitage af udstyret. Mindre slitage af udstyr giver i sig selv længere levetid for udstyret, mindre vedligehold og bedre forhold for optimal produktionshygiejne.	
Status 3. kvartal En testopstilling til afprøvning af alternative rengøringsprogrammer under standardiserede forhold er udviklet og konstrueret. Testopstillingen afprøves i pilotskala. Indledende forsøg på fuld testopstilling, inklusive test af metoder til evaluering af rengøringen er planlagt til at foregå i Q4. Testopstillingen er delvis automatiseret, for at sikre en så objektiv og repeterbar forsøgsopstilling som muligt. Der udarbejdes en rapport om brug af rengøring med neutral pH, enzymrengøring og rengøringsprogram, hvor der ikke bruges desinfektion hver dag. Rapporten omfatter hypoteserne og teorien bag de metoder, der afprøves samt risikovurderinger, teori og baggrund.	

Vision til kødkontrol på svineslagterierne WP2: Udvikling af yderligere algoritmer til fx lungehindear	Projektleder: Jeppe Seidelin Dam
	Projektnummer: 2004278-18
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. Udstyret optager billeder af hele kroppen. Der udvikles først algoritmer til identifikation af forurening, særlig gødningsforurening, og efterfølgende udvikles algoritmer for øvrige kropsbemærkninger efter prioritering. Kontrol af organsæt er ikke en del af nærværende projekt.	
Status 3. kvartal Der har været fokuseret på at få designet og samlet en funktionsmodel. Det første tårn er næsten samlet, nu mangler der kun lamper, hvor vi har haft problemer med forhandleren. Vi har redesignet vores kamera, så det har opnået en væsentligt forbedret følsomhed til samme pris. Højeste prioritet er at få lamper hjem, så det første tårn kan færdigbygges og komme ud og måle. Vi havde håbet, at kunne opgradere målsætningen til at få 4 tårne ud at måle i 2018, men det kan vi ikke nå. Planen er stadig at bygge 4 tårne i år, men kun 1 kommer ud at måle.	

Udnyttelse af detaljeret råvareviden WP2: CT-reference til kalibrering af klassificeringsudstyr	Projektleder: Dennis Brandborg Nielsen
	Projektnummer: 2003823-18
Det overordnede formål med projektet er at udnytte det fulde potentiale af 3D-skanninger af slagtekroppe og øvrige kvalitetsmålemetoder på de danske svineslagterier. Arbejdspakkens mål er opnåelse af international accept af en instrumentel referencemetode baseret på CT til kalibrering af online klassificeringsudstyr.	
Status 3. kvartal Projektet blev præsenteret på den seneste ICoMST konference (International Congress of Meat Science and Technology), hvor nogle af udfordringerne samt løsningsmodellerne ved anvendelsen af CT som primære reference, blev præsenteret. Der var generel interesse for projektet fra både andre EU-medlemslande samt australske forskningsinstitutioner. Fantomerne er scannet på en tredje scanner i Irland for bedre at kunne validere modellen samt teste funktionen af metoden. Ligeledes er der gennemført robusthedsanalyse, der undersøger effekten af fantomers orientering i scanningsområdet.	

Udnyttelse af detaljeret råvareviden WP4: Metoder til validering af måledata	Projektleder: Eli Vibeke Olsen
	Projektnummer: 2004280-18
Projektets delmål for denne arbejdsmappe er at tilvejebringe metoder til analyse af mulige konsekvenser for onlinemålingerne. Der udarbejdes metoder til at analysere konsekvenser for målinger på slagteriet, når forudsætningerne ændres i form af ændret slagteproces eller nye produktionsinitiativer i primærproduktionen.	
Status 3. kvartal Pt. gennemføres den sidste del af en test, som skal dokumentere kapacitet og kvalitet af online CT. Datagrundlaget er målinger på en stikprøve bestående af 200 midterstykker med forskelligt kødindhold. Målet er at vurdere, om der kan opnås væsentlig bedre sorteringssikkerhed med online CT end med AutoFOM III. Endvidere udarbejdes en ny vejledning til stikprøveudvælgelse til opgaver som ovenstående og især til kalibrering af klassificeringsudstyr.	

Svinekød til fjernmarkeder WP1: Just in time optøning af frosne produkter på eksportmarkedet	Projektleder: Claus Mosby Jespersen
	Projektnummer: 2005323-18
Projektets overordnede formål er at udvikle koncepter for transport af svinekød målrettet det ferske eksportmarked, med henblik på at styrke den danske kødindustri position på det globale ferskkøds marked. Det er arbejdsprogrammets formål at definere krav til styring og pakning af transportenheder, der muliggør optøning eller temperering af frosne råvarer og detailpakkede produkter.	
Status 3. kvartal Der er gennemført optøning-/tempereringsforsøg i udviklede alu-kasser, som svarer til konditionerne i en Reefer. Testene er gennemført for kam og bryst og med 2 forskellige typer emballage, hhv. plast og pap med registrering af energiforbrug. Energiforbrug er registreret under forsøgene. Resultaterne er brugt til detailplanlægning af hovedforsøget. Produkterne er udvalgt og nedfrosset og temperering starter ultimo september med op til 8 ugers holdetid.	

Svinekød til fjernmarkeder WP2: Køletransport til fjernmarkeder i kontrolleret atm	Projektleder: Mari Ann Tørngren
	Projektnummer: 2006268-18
Projektets overordnede formål er at udvikle koncepter for transport af svinekød målrettet det ferske eksportmarked, med henblik på at styrke den danske kødindustri position på det globale ferskkøds marked. Det er arbejdsprogrammets formål at støtte op om et større udviklingsarbejde, hvor værktøjet til prædiktion af holdbarhed og farvestabilitet af ferske udsækninger skal videreudvikles og valideres for at sikre kødindustriens interesser samt opstille krav til prædiktionens nøjagtighed af fx optimal gassammensætning, N₂, CO₂ og O₂, i en dynamisk atmosfære.	
Status 3. kvartal I samarbejde med kødindustriens virksomheder redegøres for de anvendelser, der er relevante for CA-transport. Der opstilles kravspecifikationer for de udvalgte anvendelser, og der redegøres for krav til systemets input samt krav til systemets output. Desuden redegøres for krav til tolerancer, styringen af gasser og temperatur for det samlede CA-styringssystem. Status: Prædiktionsværktøjet der skal danne grundlag for CA-styringssystemet er tilgængeligt. Der arbejdes videre med en kobling de to modeller til en samlet løsning. Brancherepræsentanter vil i forbindelse med en demonstration af nuværende muligheder for input og output tage beslutning om hvilke brugerkrav der vil være til fremtidens CA-system. Denne kravspecifikation vil danne grundlag for det fremadrettede arbejde.	

Ny procesteknologi til kød og kødprodukter WP1: Procesteknologi i forædlingsindustrien	Projektleder: Christian Vestergaard
	Projektnummer: 2000204-18
Der indhentes viden om muligheder og begrænsninger ved nye teknologier, metoder og ingredienser, samt perspektivering af disse i forhold til dansk produktion. Indhold til 2-3 nyhedsbreve indsamles gennem litteraturovervågning, konferencer, ved afprøvning og perspektivering af nyheder samt ved kontakt til videnscentre. Der gennemføres indledende afprøvninger af nye ingredienser, receptsammensætninger eller udstyr til forarbejdning af kød.	
Status 3. kvartal Første nyhedsbrev er udsendt og andet nyhedsbrev er under udarbejdelse. Der er gennemført en udstyrsafrøvning hos en maskinleverandør i Italien. Forsøget viste, at det er muligt at koge farsprodukter, med meget høj hastighed, lavt energiforbrug og uændret kvalitet, når der anvendes ohmisk opvarmning. Rapport er udarbejdet. Der har været deltaget i verdens største kødkonference (RMC) i USA med henblik på indsamling af ny viden og rejserapport er udarbejdet.	

Ny procesteknologi til kød og kødprodukter WP6: Optimal forædlingsproces ved lavtemperaturvarmebehandling	Projektleder: Lise Nersting
	Projektnummer: 2005322-18
Formålet er at fastlægge de optimale procesparametre (tid/temperatur) i forhold til kvalitet, udbytte, sliceabilitet samt tids-, energi- og vandforbrug, uden at sikkerhed og holdbarhed kompromitteres.	
Status 3. kvartal Der er igangsat holdbarhedsforsøg med sandwichskinke podet og varmebehandlet til hhv. 68°C/8,5min og 72°C/2min mellemlagret 1, 2 og 3 måneder ved 2 og 5°C og efterfølgende sliced, MA pakket og lagret ved 5 og 8°C i 4 uger.	

Teknologier til kosteffektiv farsproduktion WP1: Råvaredatabasen 2.0	Projektleder: Christian Vestergaard
	Projektnummer: 2006262-18
Formålet med projektet er at udvikle operationelle teknologier til at sikre lave råvareomkostninger, lavt spild og tilstrækkelig kvalitet ved produktion af farsprodukter.	
Status 3. kvartal Der er udtaget udvalgte udenlandske råvarer samt konventionelle og økologiske danske råvarer, og kemiske analyser er under udarbejdelse. Repræsentativt udtag af økologiske råvarer er planlagt. Resultaterne vil pege på hvilke og hvor mange yderligere råvarer, der skal udtages til analyse. Udvikling af ny brugerflade er påbegyndt.	

Teknologier til kosteffektiv farsproduktion WP2: Prædiktiv model for effekt af ingrediens korrektion	Projektleder: Christian Vestergaard
	Projektnummer: 2006263-18
Formålet med projektet er at udvikle operationelle teknologier til at sikre lave råvareomkostninger, lavt spild og tilstrækkelig kvalitet ved produktion af farsprodukter.	
Status 3. kvartal Der er udført et screeningsforsøg, der har vist, hvordan modelrecepter skal designes og bekræftet at udvalgte ingredienser, er de relevante at undersøge i dette system. Planer for hovedforsøg er udarbejdet og forsøg iværksat.	

Teknologier til kosteffektiv farsproduktion	Projektleder: Claus Borggaard
	Projektnummer: 2006264-18
WP3: Måleløsning til monitorering af farskvalitet	
Formålet med projektet er at udvikle operationelle teknologier til at sikre lave råvareomkostninger, lavt spild og tilstrækkelig kvalitet ved produktion af farsprodukter. Det undersøges om forskellige måleinstrumenter kan bruges til at prædiktere stabiliteten af farser således at fejlproduktioner undgås.	
Status 3. kvartal Der har været afholdt møde med følgegruppen, hvor de overordnede krav til måleudstyr er opstillet og kravspecifikation til et muligt on-line målesystem foreligger. Måleudstyr er valgt både til de standardiserede råvarer og til målinger af farsen under produktionen. Målinger på råvarer er gennemført med hyperspektralt vision i juni måned og analysen af disse måledata gennemføres, så snart laboratorietal foreligger. Målinger på de færdige farser blev påbegyndt medio august 2018 og ventes tilendebragt inden udgangen af oktober.	

Nye kombinationer med kød - og planteprotein	Projektleder: Margit Dall Aaslyng
	Projektnummer: 2006272-18
Projektets formål er at udvikle generiske retningslinjer for produktion af produkter bestående af kød- og planteprotein gennem forståelse og optimering af smag, struktur, ernæringskvalitet, holdbarhed og sikkerhed under hensyntagen til den miljømæssige belastning.	
Status 3. kvartal Der er tilsat tekstureret protein til suppeboller, wienerpølser og salami. I suppebollerne blev det med tekstureret ærteprotein vist, at en lille granulatstørrelse af proteinet gav den bedste spisekvalitet. Endvidere kunne 10% af kødproteinet erstattes med tekstureret ærteprotein uden at dette gav væsentlige afvigelser i den sensoriske profil. I nøglehulsmærkede wienerpølser blev op til 50% af kødproteinet erstattet med enten tekstureret ærteprotein eller tekstureret ærte-kartoffelprotein. Ved 10% erstatning var der ingen forskel i forhold til en kontrol uden planteprotein. Ved 30% var der mindre forskelle i tekstur, især ved ærte-kartoffelprotein idet pølserne var mindre faste. Ved 50% erstatning var der væsentlige forskelle. En forbrugerundersøgelse af pølserne med 30% planteprotein viste, at forbrugerne - uanset proteinkilde - foretrak pølserne tilsat tekstureret planteprotein.	

Sidestrømme med høj funktionalitet	Projektleder: Louise Hededal Hofer
	Projektnummer: 2006270-18
Det overordnede formål er at udvikle en skånsom metode til ekstraktion af proteiner fra lavfedtholdige sidestrømme, således at proteinerne bevarer funktionaliteten og kan tilsættes fødevarer/måltider, uden at spisekvaliteten af de proteinberigede fødevarer kompromitteres. Målet er at få et overblik over, hvilke sidestrømme der specifikt egner sig til ekstraktion af proteiner. Det er endvidere målet at identificere, hvilke teknologier der kan anvendes til at forædle sidestrømme, så proteinerne bevarer en høj funktionalitet (vandbinding, geldannelse). Teknologierne skal være simple og let håndterbare i den nuværende produktion fx hakke, filtrere, tørre, fryse, kemisk fældning med syre/base og centrifugere samt skånsom inddampning.	
Status 3. kvartal Der er lavet forsøg med ekstraktion af protein fra lunger ved vand og base ekstraktion efterfuldt af syre fældning. Af de to metoder er base ekstraktion mest effektiv, knap 70% af proteinet kunne ekstraheres med base og omkring 45% fældes. Ekstraktionsmetoder med forskellige typer saltvand og isopropanol er afprøvet, de endelige resultater er endnu ikke opgjort.	

Stop for kastration – måling og kvalitet af hangrisekød	Projektleder: Rune Birkler
WP1: Optimering af laboratoriemetode til sortering af hangrise	Projektnummer: 2006265-18
Projektets overordnede formål er at optimere og automatisere den udviklede laboratoriemetode til samtidig måling af skatol og androstenon samt at anvise muligheder for at reducere de dyrevelfærds- og kvalitetsmæssige implikationer ved et helt eller delvist stop for kastration af hangrise. Herunder at • optimere og automatisere den udviklede laboratoriemetode til samtidig måling af skatol og androstenon, herunder minimere analyseprisen og behovet for servicering, optimere målehastighed og teste det komplette målesystem under produktionslignende forhold • optimere håndtering af hangrise på slagtedagen og undersøge betydning for kødkvalitet og udbytter • udbygge grundlaget for fastsættelse af sorteringsgrænser via validering af modellen for forbrugerespons styrke datagrundlaget for værdisætning af hangrise	
Status 3. kvartal Den udviklede laboratoriemetode til kvantificering af skatol og androstenon i nakkespæk fra hangrise skal yderligere optimeres inden implementering på slagteri. Der er udført laboratorieforsøg, der fokuserer på at reducere den fedthinde, der observeres efter centrifugering af ekstrakt. Der er fundet 2 løsningsforslag, der mekanisk eliminerer fedthinden. Der er udført en serie laboratorieeksperimenter, der sigter på optimering af homogeniseringstid og ekstraktion af skatol og androstenon fra spækormene. Fokus har hovedsageligt været yderligere test af nyt design af 24-brøndsplade samt efterprøvning af alternativ proces foreslået af en af udstyrsleverandørerne til analysemetoden. Den alternative proces har vist sig ikke at fungere, så anbefalingen er stadig at følge metoden udviklet og valideret i Lab K på DMRI.	

Stop for kastration – måling og kvalitet af hangrisekød WP2a: Velfærd, kvalitet og udbytte ved stop for kastration	Projektleder: Margit Dall Aaslyng Projektnummer: 2006266-18
Projektets overordnede formål er at optimere og automatisere den udviklede laboratoriemetode til samtidig måling af skatol og androstenon samt at anviser muligheder for at reducere de dyrevelfærds- og kvalitetsmæssige implikationer ved et helt eller delvist stop for kastration af hangrise. Herunder at • optimere og automatisere den udviklede laboratoriemetode til samtidig måling af skatol og androstenon, herunder minimere analyseprisen og behovet for servicering, optimere målehastighed og teste det komplette målesystem under produktionslignende forhold • optimere håndtering af hangrise på slagtedagen og undersøge betydning for kødkvalitet og udbytter • udbygge grundlaget for fastsættelse af sorteringsgrænser via validering af modellen for forbrugerespons styrke datagrundlaget for værdisætning af hangrise.	
Status 3. kvartal På slagteriet vil store leverancer af hangrise ofte blive blandet med leverancer uden hangrise for at optimere slagteprocessen. For at validere tidligere resultater der viste, at adfærden ikke er direkte afhængig af den antalsmæssige fordeling mellem hangrise og ikke-hangrise er der gennemført et forsøg, hvor forskellige fordelinger mellem hangrise/ikke-hangrise sammenlignes. Data er ved at blive analyseret. Det vides ikke om forskelle i råvarekvalitet mellem hangrise og ikke-hangrise påvirker udbyttet ved produktion af skinker uden phosphater. Dette vil derfor blive undersøgt og udbyttet vil blive relateret til adfærd før slagtning. Skinkerne er ved at blive produceret.	

Transport af søer til slagtning (SOTRANS)	Projektleder: Margit Dall Aaslyng
	Projektnummer: 2005967
Formålet med projektet er at: undersøge betydning af transporttid samt pauser og tildeling af vand under kørslen for velfærd af slagtesøer under transport undersøge betydning af gruppestørrelse og sammenblanding for velfærd af slagtesøer under transport fastlægge krav til transportmateriel, herunder af- og pålæsningsforhold, som sikrer skånsom drivning af dyrene og hensigtsmæssige forhold under transport opstille krav til klimaregulering under transport omfattende såvel kørsel som pauser anvise retningslinjer for transport af slagtesøer	
Status 3. kvartal Nuværende procedurer for slagtning af søer er kortlagt gennem direkte faktabaserede oplysninger fra Danish Crown og SPF, on-line spørgeskemaundersøgelse til producenter samt interviewundersøgelse med chauffører. Data er under analyse. Planlægning af første forsøg med fokus på transporttid og pauser er igangsat. Endvidere er en ph.d.-studerende startet på Aarhus Universitet.	

Dokumentationskrav til fødevarekvalitet, kemi og sensorik	Projektleder: Kirsten Jensen
	Projektnummer: 2000225-18
Projektets formål er at hjemtage viden inden for fødevareanalyser og dokumentation af fødevarekvalitet samt vurdere relevansen i forhold til kødindustrien. Afprøvning af målemetoder af særlig interesse skal sikre adgang til opdaterede analysemetoder og valide analyseresultater.	
Status 3. kvartal I det afsluttende arbejde med udvikling af LC-MS/MS multimetode til detektion af fødevareallergener i kødprodukter, er repeterbarhed for detektion af de i metoden udvalgte peptider evalueret. Mulighederne for at implementere isotopmærkede peptid-analoger til kvantificering af proteiner er desuden undersøgt, hvilket vil styrke robustheden af analysemetoden, når forskellige komplekse matricetyper skal analyseres. Der har været deltagelse i Eurosense Eighth European Conference on Sensory and Consumer Research, 2-5 september 2018, i Verona, med præsentation af poster "Boar taint - A challenge for the pig industry". Desuden deltagelse i seminariet "Agilent Technologies and Markes Technologies Denmark tour" der gav en omfattende introduktion til TDS-GC/MS og samtidig præsenterede en række applikationer inden for feltet.	

Uddannelse og forskning på kødområdet	Projektleder: Lene Meinert
	Projektnummer: 2000226-18
Projektets formål er at sikre et rekrutteringsgrundlag af veluddannede kandidater og at fremme kødforskningen i Danmark. Dette sker bl.a. via undervisning af kødpraktikanter, medfinansiering af ph.d.-stipendium og aktiv medvirken i nationale og internationale netværk. Målene for 2018 er at: • Udarbejde nyt introduktionsforløb for kødpraktikanter, og at seks studerende vælger kødpraktikken • Medfinansiere et ph.d.-stipendium • Skitsere talentudviklingsforløb, der kan understøtte kødsektorens kompetencebehov	
Status 3. kvartal Det nye introduktionskursus er udviklet, og afholdes i ugerne 39-41 på DMRI. Kurset er bygget op med teori og praksis, der understøtter hinanden. På opfordring af kødindustrien er der medtaget undervisning i projektledelse, så praktikanterne er klædt godt på til virksomhedspraktikken. Der er endvidere besøg på 2 virksomheder og indlæg fra en ingrediensvirksomhed. Ph.d.-afhandlingen "Nitrite-cured cooked pork products. Characterisation of antioxidative and antimicrobial activities" (Sabrine Tauber Pedersen, DTU) er netop forsvaret (projektet har været forsinket grundet orlov). I projektet blev der ikke fundet en antimikrobiel effekt af nitrit. I forhold til den oxidative stabilitet af nitrtsaltede kødprodukter, viste projektet, at indholdet af nitrit og ascorbat er vigtige, men at andre forbindelser også kan bidrage til stabiliteten af kødproduktet. Der har været deltagelse i karriereaften for kandidatstuderende, eventen var arrangeret af L&F. Der er afholdt et møde i Kødbbranchens kompetenceråd, hvor det udarbejdede kampagnemateriale målrettet kødindustrien blev vist. Branchen skal nu støtte op med rollemodeller (yngre medarbejdere, der fortæller om deres hverdag på Facebook).	

Kødkvalitet classic	Projektleder: Marchen Hviid
	Projektnummer: 2006269-18
Formålet med projektet er at: • kortlægge kvalitetsniveauet af dansk grisekød anno 2018 • afdække besætnings- og slagteriforskelle for at identificere årsager til kvalitetsvariation • optimere køle- og indfrysningsproces i forhold til det aktuelle råvaregrundlag inkl. håndtering på slagtedagen • opstille anbefalinger for at sikre et fortsat højt kvalitetsniveau af dansk grisekød	
Status 3. kvartal Kvalitetsniveauet af dansk svinekød anno 2018 fastlægges vha. stikprøver på fire slagterier, og vil dække proces, vægt, kød%, køn og årstidsvariation. Stikprøver er udtaget, og rapport er under udarbejdelse. Split-forsøg, hvor grise fra forskellige leverandører skal slagtes på to forskellige slagtesteder, planlægges.	

Holdbarhed og sikkerhed af semiforædlede produkter	Projektleder: Mari Ann Tørngren
	Projektnummer: 2006271-18
Formålet med projektet er at dokumentere metoder til effektivt at øge holdbarheden af semiforædlede svinekødsprodukter. Der er tale om metoder, som kendes under betegnelser som 'Slow cooked', 'sous vide', 'langtidstilberedt', 'LTLT' og 'semiforædlet'.	
Status 3. kvartal Ved seneste følgegruppemøde 2018 blev det besluttet at det mikrobiologiske challengeforsøg skal sammenligne 3 forskellige typer termisk chokbehandling hhv. højfrekvente mikrobølger (5.8 GHz), flash autoklaving (130°C) og varmt vand (90-99°C, reference). Kødets overflade vil blive podet med <i>Cl. botulinum</i> (sporer og vegetative celler) og <i>L. monocytogenes</i> til dokumentation af drabseffekt over tid. Flashautoklaving vil blive udført i et pilotanlæg, udstyret er færdigbygget og sikkerhedsgodkendt. Der udføres test på forskellige indstillinger og emballager for at maksimere vandtemperaturen under behandlingen samt at minimere risikoen for leakers.	

Vandreduktion, genanvendelse og brug af sekundavand	Projektleder: Karen Sørensen
	Projektnummer: 2003847-18
Formålet med projektet er overordnet at reducere svinekødsindustriens vandforbrug samt omkostninger til indvinding af vand og afledning af spildevand. Formålet er at anviser metoder til reduktion af forbruget af vand i svinekødssektoren 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 3. kvartal Der er opstillet en container med forsøgsudstyr i Horsens til udførelse af pilot-forsøg med behandling af vand fra udvalgte robotter og piskelinje til brug i hårstøder. Test af 'Projekt om brug af andet end drikkevand i køletårne' er igangsat, og forskellige kilders vandkvalitet vurderes. Mindre afprøvninger af mulige teknologier til blandt andet fedtjernelse fra ~40 grader vand fra smaltarmslinjen planlægges, til brug for afklaring af teknikkernes potentiale.	

Processtyring for konstant holdbarhed	Projektleder: Anette Granly Koch
	Projektnummer: 2005327-18
Formålet er at afklare, om og hvordan nye molekylærbiologiske redskaber til identifikation af bakteriel DNA (sekventering, 16S metagenomics) kan give kødindustrien et nyt, mere nuanceret og væsentlig bedre redskab til: • Processtyring for fastholdelse af optimal holdbarhed af forædlede kødprodukter • Reduktion af risiko for reklamationer pga. for kort holdbarhed i forhold til mærkning	
Status 3. kvartal Der indsamles løbende mikrobiologiske data (traditionelle kimtal samt 16S metagenomics) fra produktionsmiljø, fra færdigvarer ved pakning, samt under lagring ved 5°C, indtil produkterne er sensorisk uacceptable. Data analyseres løbende og arbejdet med at udvikle et analyseredskab, hvor florasammensætning, kimtal og procesdata kan sammenholdes pågår. Sideløbende undersøges i hvilket omfang, "døde" bakterie-celler (podet sandwichskinke kogt til 75°C), kan resultere i positivt signal ved 16S analysen.	

Teknologi til bearbejdning af sidestrømsprodukter WP2: Kalibersortering af smaltarme	Projektleder: Niels Worsøe Hansen
	Projektnummer: 2003010-18
Projektet har samlet set til formål at udvikle ny produktionsteknologi, som automatiserer danske tarmhuse, og derved bidrager med omkostningsreduktion, kvalitetsforbedring, bedre arbejdsmiljø og forbedret mulighed for at trække arbejdspladser tilbage til Danmark. Denne arbejdsplan omhandler smaltarme, som skal sorteres efter diameter, inden de videresælges til pølsefabrikkerne. Denne proces kaldes kalibersortering. Der udvikles en maskine, der automatiserer funktionerne opmåling af diameter, kontrol for huller og opdeling af tarmen efter diameter og hulplacering.	
Status 3. kvartal Der har ikke været projektaktivitet i perioden, hvorfor status forsat er: Funktionsmodellen er testet under produktionslignende forhold i en virksomhed, og udstyret kan således detektere huller, måle tarmens længde samt kaliber. Tarmen klippes ved detekterede huller samt når kaliberspringet overskrider en operatørbestemt tærskel. Sammenligningstesten på virksomheden dokumenterede, at udstyret kunne foretage processen på lige fod med en rutineret operatør. Dermed lever udstyret op til hovedkravene i specifikationen.	

Teknologi til bearbejdning af sidestrømsprodukter WP3: Automatisk overfladetrimming af smaltarme	Projektleder: Klaus Nielsen Jespersen
	Projektnummer: 2005334-18
Projektet har samlet set til formål at udvikle ny produktionsteknologi, som automatiserer danske tarmhuse, og derved bidrage med omkostningsreduktion, kvalitetsforbedring, bedre arbejdsmiljø og åbne mulighed for at trække arbejdspladser tilbage til Danmark. Formålet med denne arbejdsplan er at udvikle et udstyr, der automatisk fjerner trævler fra smaltarme i en overfladetrimming eller barberingsproces.	
Status 3. kvartal Der har været foretaget et re-run i projektet, da metoden, som blev forsøgt testet sidste år ikke havde opbakning til at fortsætte. Projektet har været tilbage i analyse- og idefasen, hvor der i analysefasen har været fokus på at klarlægge patentrettigheder for at afgrænse "freedom to operate". 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 På baggrund af disse tre principper har der været afholdt endnu en idegenerering for at udvide antallet af løsningsmuligheder, specielt på punkt 2 og 3. En kravspekifikation, som er godkendt af branchen er udarbejdet. Setup fra kalibersorteringsmaskinen, udviklet i projekt "kalibersortering af smaltarm", har vist sig at have en fordelagtig geometri til at orientere tarmen, således at trævlerne præsenteres samme sted i rummet. Der har i det forgangne kvartal været udført omfattende tests for at udvælge de ideer, som skal danne basis for metodeværktøjet. Tre ideer er valgt, og der vil i næste kvartal være fokus på fabrikation af metodeværktøj, produktionstest og iterationer på værktøjet.	

Ny teknologi til kød- og kødproduktforarbejdning WP5: Automatisk pakning af bulkvarer og fastvægt	Projektleder: Klaus Nielsen Jespersen
	Projektnummer: 2005331-18
Projektet har til formål at udvikle ny produktionsteknologi til den danske svine sektor. Gennem en bevidst anvendelse af nye teknologier, fokusering på værdiskabelse, såvel økonomisk som arbejdsmiljømæssigt og en systematisk anvendelse at innovationsmetodikker skabes automatisering, der understøtter målet om mere attraktive arbejdspladser, herunder fjernelse af særligt belastende arbejdsfunktioner og øget konkurrenceevne. I arbejds pakken er formålet at spare ressourcer ved at udvikle logistikken eller tilpasse teknologi, så man dels kan erstatte forbrug af plastposer med endeløs folie dels kan reducere enhedsomkostningerne væsentligt, ved at "Give-away" på fastvægt minimeres.	
Status 3. kvartal Der har i tredje kvartal været foretaget en produktionsmodning af pakkemaskinen for at klargøre den til test i pakkeri i Ringsted. Testen udføres sidste kvartal af 2018. Maskinen er nu opbygget i rustfri stålprofiler, og der er foretaget en evaluering af opbygningen af maskinen. Der er ikke ændret på hoveddimensionerne, såsom footprint, men der er justeret på enkelte indvendige dimensioner. Samtidig er foliefremtræksmaskinen også blevet mere tilgængelig for f.eks. folieskift. Maskinen er ligeledes kommet på hjul og kan flyttes uafhængig af foliefremtræksmaskinen. Operatøren står for at færdigveje kasserne og udstyret er også blevet optimeret for at fremme en bedre arbejdsstilling. Det planlægges i fjerde kvartal at teste maskinen op imod en kapacitet på fire til seks kasser pr. min. Målet er også at identificere en samarbejdspartner/maskinbygger, som er interesseret i at færdigudvikle pakkemaskinen. En evaluering skal klarlægge, hvordan kapaciteten bedst muligt sandsynliggøres overfor en maskinproducenten.	

Augmented cellular meat production/ACMP	Projektleder: Henrik Grothe
	Projektnummer: 2005597
Projektets formål er: • at udvikle et koncept for cellebaseret produktion • at levere en robotløsning, som kan erstatte de manuelle arbejdspladser ved opskæringen • at udvikle kritiske komponenter som fikstur og automatisk værktøjsskifte • at udvikle konceptet for samarbejde mellem robot og menneske (kollaborative robotsystemer)	
Status 3. kvartal Der er foretaget en patentundersøgelse og resultatet viser, at der ikke er konkurrerende patenter indenfor slagteribranchen og at "freedom to operate" pt. er ubegrænset. Robotcellen er rykket til Ringsted for at booste testkapaciteten mht. en kraftig forøgelse af tilgangen af grise. Et stort testprogram er eksekveret i robotcellen for at klarlægge, hvilke metoder projektet vil gå videre med mht. værktøj, fikstur og orientering. Et forsøg med alle 4-sekvenser udført af robotten ved produktionshastighed vil blive udført. Dette har til formål at klarlægge en foreløbig kapacitet af cellen. Med fokus på det videre arbejde er der opsamlet et stort 3D billeddatasæt af hoveder og ører, som anvendes til at lave første iteration detektions-algoritmer. Målet er at kunne anvende disse algoritmer i sammenhæng med 3D billeder med henblik på, at robotten autonomt kan fjerne de fire kropsdele. Cellen har indtil videre været opereret manuelt, men i det næste kvartal er der fokus på at instrumentere cellen med visionkamera og algoritmer, som ved hjælp af manuelt input på en monitor, kan styre robotten igennem alle fire operationer autonomt.	

Cellebaseret produktion WP1: Multifunktionsrobotter	Projektleder: Klaus Jespersen Projektnummer: 2006279-18
Projektets formål er: • at udvikle et koncept for cellebaseret produktion • at levere en robotløsning, som kan erstatte de manuelle arbejdspladser ved opskæringen • at udvikle kritiske komponenter som fikstur og automatisk værktøjsskifte • at udvikle konceptet for samarbejde mellem robot og menneske (kollaborative robotsystemer) • at levere en løsning, som kan gøre båndsave sikre og kollaborative Arbejdspakken har til formål at udvikle en robotcelle til øreafklipping, hovedafklipping, fortåafklipping og mørbradudtagning.	
Status 3. kvartal Der er foretaget en patentundersøgelse og resultatet viser, at der ikke er konkurrerende patenter indenfor slagteribranchen og at "freedom to operate" pt. er ubegrænset. Robotcellen er rykket til Ringsted for at booste testkapaciteten mht. en kraftig forøgelse af tilgangen af grise. Et stort testprogram er eksekveret i robotcellen for at klarlægge, hvilke metoder projektet vil gå videre med mht. værktøj, fikstur og orientering. Et forsøg med alle 4-sekvenser udført af robotten ved produktionshastighed, vil blive udført. Dette har til formål at klarlægge en foreløbig kapacitet af cellen. Med fokus på det videre arbejde er der opsamlet et stort 3D billeddatasæt af hoveder og ører, som anvendes til at lave første iteration detektions-algoritmer. Målet er, at kunne anvende disse algoritmer i sammenhæng med 3D billeder med henblik på, at robotten autonomt kan fjerne de fire kropsdele. Cellen har indtil videre være opereret manuelt, men i det næste kvartal er der fokus på at instrumentere cellen med visionkamera og algoritmer, som ved hjælp af manuelt input på en monitor kan styre robotten igennem alle fire operationer autonomt. Projektet indgår som en del af en større satsning på udvikling af robotceller og intelligente styresystemer og arbejdet udføres i regi af innovationsfondsprojektet ACMP resten af 2018.	

Cellebaseret produktion WP2: Fiksering til multifunktionsrobotter	Projektleder: Klaus Jespersen
	Projektnummer: 2006280-18
Projektets formål er: • at udvikle et koncept for cellebaseret produktion • at levere en robotløsning, som kan erstatte de manuelle arbejdspladser ved opskæringen • at udvikle kritiske komponenter som fikstur og automatisk værktøjsskifte • at udvikle konceptet for samarbejde mellem robot og menneske (kollaborative robotsystemer) • at levere en løsning, som kan gøre båndsave sikre og kollaborative Arbejdspakken har til formål at udvikle en generisk fiksering, således at øreafklipping, hovedafklipping, fortåafklipping og mørbradudtagning kan udføres uden brug af yderligere hjælpemekanismer til fastholdelse af slagtekroppen.	
Status 3. kvartal Der er foretaget en patentundersøgelse og resultatet viser, at der ikke er konkurrerende patenter inden for slagteribranchen og at "freedom to operate" pt. er ubegrænset. Robotcellen er rykket til Ringsted for at booste testkapaciteten mht. en kraftig forøgelse af tilgangen til grise. Et stort testprogram er eksekveret i robotcellen for at klarlægge, hvilke metoder projektet vil gå videre med mht. værktøj, fikstur og orientering. Umiddelbart sigtes der efter en løsning uden et stort fikstur. Dette vil simplificere cellen i sidste ende. Antallet af værktøjer reduceres til et mørbradtool, som har været udviklet i forbindelse med tidligere SAF projekter, og en saks som har vist fine resultater. Projektet indgår som en del af en større satsning på udvikling af robotceller og intelligente styresystemer, og arbejdet udføres i regi af innovationsfondsprojektet ACMP resten af året.	

Håndtering af fremmedlegemer	Projektleder: Ole Ryding
	Projektnummer: 2005319-18
Det er projektets formål at udvikle og teste et system til detektion og fjernelse af fremmedlegemer, specielt lette fremmedlegemer. Systemet skal især anvendes til råvarer til kødprodukter. Udstyret baseres på multispektral vision, som kan finde lette og endog meget tynde fremmedlegemer på produktoverfladen, fra over- og underside, kombineret med god udbredning af produkterne, således at den synlige overflade maksimeres.	
Status 3. kvartal Bånd til samlet test af over- og underside kamera og transport er leveret, og det samlede system er ved at blive testet hos DMRI. Det forventes, at udstyr opstilles hos Tulip i oktober, og at større test derefter gennemføres, således at vi får vurderet udstyrets evne til at håndtere og finde fremmedlegemer i de mange forskellige råvarer, som virksomheden modtager. Anden kameraenhed står stadig i Blans og indsamler løbende billeder af produkter i kasser, som undersøges for fremmedlegemer.	

Fremtidens slagteri WP3: Effektivisering af pakkerier	Projektleder: Niels Worsøe Hansen
	Projektnummer: 2003838-18
Projektets formål er: • at identificere overordnede udviklingsmål på strategisk niveau • at opstille planer for at nå disse mål • at indsamle baggrundsviden, beskrive og risikovurdere konkrete udviklingsaktiviteter • i særlig grad at fokusere på generisk pakkeriløsning • at udvikle robotstyringer, der er intelligente og adaptive dvs. tilpasningsdygtige ift. biologisk variation i råvaren. I denne arbejdsplan fokuseres på effektivisering af pakkerier.	
Status 3. kvartal I forsøgsrummet i Ringsted er etableret en pakkeriplatform, bestående af en robot, transportbånd og forskellige transportmedier. For at vise stabiliteten med robot og vakuum-gribere er der gennemført test over flere dage. Der er kørt test på produktet røget nakke, hhv. uemballeret og pakket i karton og emballeret og pakket i karton. Kapaciteten på 1500 stk./time kan stadig opretholdes. Yderligere er der gennemført længerevarende test på emballeret røget bacon og emballeret røget flæsk og her er kapaciteten øget med ca. 100 stk./time, hvilket betyder, at kapaciteten på ca. 1200 stk./time kan opnås.	

Fremtidens slagteri WP4: Adaptiv robotstyring	Projektleder: Mark Philipsen
	Projektnummer: 2006278-18
Projektets formål er: • at identificere overordnede udviklingsmål på strategisk niveau • at opstille planer for at nå disse mål • at indsamle baggrundsviden, beskrive og risikovurdere konkrete udviklingsaktiviteter • i særlig grad at fokusere på generisk pakkeriløsning • at udvikle robotstyringer, der er intelligente og adaptive dvs. tilpasningsdygtige ift. biologisk variation i råvaren. I denne arbejdsmappe udvikles styringssystemer og algoritmer, som gør den enkelte maskine/robot fleksibel i forhold til variationerne i det input, den modtager.	
Status 3. kvartal Der arbejdes i øjeblikket på to cases, hvor formålet med WP4 Adaptiv robotstyring er at demonstrere potentialet ved brugen af intelligente styringer. I forbindelse med udviklingen af en multifunktionsrobotcelle, hvor adaptive styringer f.eks. vil kunne minimere behovet for fiksering, fokuseres der i første omgang på intelligent styring til afklipning af ører. Styringen kan nu lokalisere ørerne, og der arbejdes på automatisk at tilpasse værktøjets placering, så øret kan klippes korrekt. Hertil er der udviklet en virtuel robotcelle, der fungerer som virtuel tvilling til den fysiske robotcelle, hvilket giver mulighed for at demonstrere den ønskede placering af værktøjer som input til oplæringen af robotten. Det indsamlede datagrundlag for modellering af saltningsprocessen viste sig at være for begrænset, og derfor er der foretaget yderligere dataindsamling. De foreløbige resultater viser, at der er betydelig forskel på effekten af stiksaltningen alt efter området, der stikkes og at en model kan forudsige de parametre, som vil give den ønskede tilvækst i et givent område. Resultater fra brugen af den opbyggede model skal nu sammenlignes med stiksaltning efter den metode, der i dag er gængs i branchen.	

Agil produktion gennem robotteknologi WP4: Robot til løsning og trækning af flomme	Projektleder: Niels Worsøe Hansen Projektnummer: 2005332-18
Målet med projektet er at automatisere udvalgte dele af slagteriprocesserne samt fokusere på de fremtidige muligheder inden for slagteribranchen og dermed understøtte den langsigtede satsning på 24/7 produktion gennem anvendelse af avanceret robotteknologi. I denne arbejdsplan er målet at udvikle et udstyr til løsning og trækning af flommer.	
Status 3. kvartal Løsning af flommer foretages på forskellige måder på slagterierne, og det har medført en revurdering af rammen for projektet. Inputtet for robotten til løsning og trækning af flomme er nu afklaret og fastlagt med projektets følgegruppe på følgegruppemødet den 9. maj 2018. Inputtet er defineret som en midtflækket slagtekrop, hvor flommerne er løsnet op til et niveau svarende til mørbradspids. Resten af flommen er fastsiddende i bughulen. Robotten skal løsne og trække resten af flommen på udrenselinjen. DMRI har været i dialog med Fødevarestyrelsen, om hvorvidt det kan accepteres, at flommer er fastsiddende i bughulen på slagtekroppene under den veterinære kontrol. Fødevarestyrelsen påpegede, at det skal være muligt at foretage en visuel inspektion af tilhæftningen af ribben til brystben og fjederben. DMRI har gennemført en sammenlignende undersøgelse af slagtekroppe med fastsiddende og løstsiddende flommer og vist, at synligheden af tilhæftningerne er en smule bedre med fastsiddende flomme, hvilket taler for, at procesrækkefølgen kan revideres. Der er installeret en robot på slagtelinjen i Ringsted, hvor metoder og værktøjer testes. I metodefasen er to forskellige værktøjsprincipper afprøvet. Den ene af metoderne udmærker sig ved, at den har et meget enkelt og robust design. Dette metodeværktøj er testet i august 2018 for at fastlægge dets performance, som p.t. ikke lever op til følgegruppens krav om at fjerne min. 90 % af flommerne, for at metoden kan betragtes som robust og egnet til fortsættelse. Udkommet af afklaringsprocessen er en projektspecifikation, som medfører at mandskabsbesparelsen og dermed rentabiliteten af robotten forringes. Med udgangspunkt i følgegruppens vurdering vil mandskabsbehovet med én operatør/linje resultere i en tilbagebetalingstid på 2,8 år/2 skift, hvilket ikke møder det generelle krav om maksimum 2 års tilbagebetalingstid. Interessen og behovet for udstyret er dog så stort i branchen, at en længere tilbagebetalingstid kan accepteres og derfor er Svineafgiftsfonden ansøgt om projektforlængelse, så projektet kan fortsætte i 2019.	

Agil produktion gennem robotteknologi WP5: Robot til ophængning og nedtagning af delstykker	Projektleder: Niels Worsøe Hansen
	Projektnummer: 2005333-18
Målet med projektet er at automatisere udvalgte dele af slagteriprocesserne samt fokusere på de fremtidige muligheder inden for slagteribranchen og dermed understøtte den langsigtede satsning på 24/7 produktion, gennem anvendelse af avanceret robotteknologi. I denne arbejdsplan udvikles udstyr til ophængning og nedtagning af delstykker hvor udviklingen baseres på robotter til at udføre dette tunge arbejde.	
Status 3. kvartal Forsøgsopstillingen er automatiseret således, at et juletræ kan roteres og køres op og ned. Begge funktioner drives med servomotorer, som frit kan programmeres til de bevægelser, som måtte tilgodeses fremtidige behov. Algoritmer til visionsystemet er udviklet, således at gribepositionen på hvert brystflæsk fastlægges, og der er algoritmer, der sorterer brystflæsket i højre- og venstresider. Begge er nødvendige funktioner, for at systemet er i stand til at opsamle brystflæsket fra opskæringsbåndet. Interface til robotten er under udvikling, således at de koordinater, som visionudstyret beregner, omsættes til koordinater i robotens koordinatsystem. Orientering af juletræet kan bestemmes med en induktiv sensor, der aftaster på øverste krogrække, og sensoren fungerer både på en tom krog og en krog med et stykke brystflæsk. Der er bygget en ekstra forsøgsopstilling, hvorpå der kan arbejdes med alternative metoder til orientering af det fyldte juletræ, hvilket er det mest udfordrende at orientere. Således kan der arbejdes på to forskellige forsøgsopstillinger sideløbende. Én er automatiseret, hvor algoritmer, robotbaner samt gribeværktøjer finpudses og én er en opstilling, hvor metoder til orientering af juletræer kan udvikles.	

Automatisk Produkt ID med kvalitetstjek	Projektleder: Peter Stentebjerg
	Projektnummer: 2006260-18
Formålet med projektet er, på basis af DMRI's multispektrale visionplatform, at udvikle en løsning til samtidig produktgenkendelse og kvalitetsvurdering. Billedanalysen baseres på et neuralt netværk (Deep Learning teknologi). Slagteriet vil dermed selv kunne tilpasse systemet til nye produkter. Nye produkter skal blot klassificeres parallelt med en operatør over en tidsperiode. Løsningen ønskes evalueret i forhold til sortering udført af operatøren ved kasetransporten, og efter en positiv verifikation af udstyrets detektionsevner kan resultaterne dataintegreres med slagteriets IT-system.	
Status 3. kvartal Fokus har igennem kvartalet været databehandling af det store referencemateriale, som testudstyret i Blans har opsamlet over de seneste måneder. Dette er for, at betingelserne for metodeudviklingen af genkendelsesalgoritmerne i Deep Learning bliver så præcise som muligt. Der er inkluderet langt flere produkttyper i den nuværende træningsmodel og stadig med høj præcision. Herudover har algoritmer til den automatiske kvalitetsvurdering også været prioriteret med de første lovende resultater.	

Nye online-metoder indenfor måleteknik – Leakers	Projektleder: Jeppe Seidelin Dam
	Projektnummer: 2006261-18
Foruden deltagelse i internationale fora for måleteknik og -systemer gennemføres afprøvninger og tilpasninger af nyudviklede måleteknologier til anvendelser i kødindustrien. Projektet fokuserer på tre hovedområder: sortorteknologi, målemetoder og systemer til kvalitets-/proceskontrol af fødevarer. Der udvælges lovende online måleteknologier, og muligheden for at anvende dem i kødindustrien afsøges, herunder etableres en laboratorieopstilling til midt-infrarøde målinger, og teknologiens potentiale til vurdering af svejsekvalitet med henblik på at finde leakers afklares.	
Status 3. kvartal Vi har udviklet en metode til at fremhæve dårlige svejsninger, som virker på gennemsigtig plast. Den er billig og kunne godt være interessant, at gå videre med. Vi har testet en midt-infrarød spektroskopi metode, som tillige ser ud til at kunne identificere dårlige svejsninger. Vi mangler endnu at gennemføre en større test serie, hvilket gøres, når vi har fundet et antal teknologier, som kan testes op mod hinanden.	

IT løsninger i Industri 4.0 rammer WP1: Høj kapacitetsudnyttelse i pakkeri	Projektleder: Ole Brandstrup Hansen
	Projektnummer: 2006257-18
Det overordnede formål 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 denne WP arbejdes med værktøjer, der kan støtte den daglige kortsigtede planlægning (dvs. planlægning med kort tidshorisont) af afviklingen af dagens produktionsordrer, således at der kan tages hensyn til, og planerne kan modificeres i forhold til, de faktiske hændelser på dagen, og således at kapaciteten i pakkeriet udnyttes optimalt.	
Status 3. kvartal DMRI har udarbejdet behovsanalyse, kravspecifikation samt idékatalog for projektet. Følgegruppen har godkendt disse leverancer og indstiller til faseovergang fra analysefasen til metodefasen. Projektgruppen samt følgegruppen anbefaler, at der i metodefasen bliver arbejdet på at optimere pakkeplaner ved hjælp af et værktøj, der hedder Aurora. DMRI skal afklare om Aurora er egnet samt udvikle den nødvendige interfacesoftware, for at løsningen bliver operationel.	

IT løsninger i Industri 4.0 rammer WP2: Talegenkendelse effektivitet og kvalitet i procesvalg/registreringsarbejde	Projektleder: Peter Bisgaard Andersen
	Projektnummer: 2006258-18
Det overordnede formål 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 denne WP udvikles og demonstreres en løsning, som gennem anvendelse af talegenkendelse kan give "frie hænder" med mindre tastearbejde og mere tid til at udføre produktionsoperationer med øget effektivitet og kvalitet i arbejdet til følge.	
Status 3. kvartal Danish Crown i Sæby er valgt som værtsslagteri for projektet. Følgegruppen er nedsat med repræsentanter fra Slagteriet, DC og Tican. Projektet har identificeret et talegenkendelsesprodukt, Vocollect, udviklet af Honnywell. Vocollect bruges på lagre i store dele af verdenen. Dette system vurderes at være så interessant, at projektet i samarbejde med følgegruppen har ændret karakter, således at der ikke længere planlægges med at benytte et egenudviklet talegenkendelsessystem, men i stedet at teste Vocollect. Testen fokuserer på brugen og kvaliteten af registreringerne, der kan opnås med dette system. Følgegruppen har udvalgt leverandørregistrering som den brugscase, hvor vi tester talegenkendelse.	

IT løsninger i Industri 4.0 rammer WP3: Nye funktioner og fleksibilitet i brugerflade	Projektleder: Peter Bisgaard Andersen
	Projektnummer: 2006259-18
Det overordnede formål 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 denne WP inden for Industri 4.0 paradigmet vurderes nye teknologier, der bliver tilgængelige, og det afdækkes, hvor disse kan skabe funktionalitet og værdi.	
Status 3. kvartal Der er arbejdet med krav og design af fremtidens industrielle brugerflade på slagterierne. Der er udarbejdet et "filosofidokument", hvori konceptuelle skærmlayout er eksemplificeret. Konvertering, opdatering og optimering af komponenterne i slagtegangssystemet er påbegyndt. Opdateringen giver en forbedring af driftsstabiliteten og en reduktion i fejl og driftstop. Den håndholdte RFID læser er fortsat i test og kan nu læse alle radiobrikker, der benyttes i Danmark.	

Udvikling af Darkfield detektor	Projektleder: Lars Bager Christensen
	Projektnummer: 2004816
I det ansøgte projekt udvikles et robust darkfield detektormodul til indbygning i kommercielt røntgenudstyr. Centrale delmål i projektet er: • Udvikling af produktionsteknologi til røntgenelementerne • Udvikling af et modulært design af detektoren, så det kan tilpasses produktionslinjernes bredder • Software til billedrekonstruktion og -analyse • Test og verifikation af modulet i et prototyperøntgenudstyr	
Status 3. kvartal Den tidskrævende optimering af opstillingen er tilendebragt. De foreløbige resultater viser en tydelig forbedring af den nødvendige kontrast i interferensmønstre i forhold til tidligere forsøg i NEXIM projektet. Der er lavet de første indledende målinger på træ som fremmedlegeme. Der er gennemført en forsøgsrække for at kvantificere stabilitetskrav til en forsøgsopstilling. De første forsøg med fremstilling af absorptionsgitrene G0 og G2 er påbegyndt på DTU. På grund af problemer med fremstillingsprocessen er der gennemført forsøg med deponering af guld på gitrene og det forventes, at der bliver produceret et komplet sammenhørende sæt gitre til det første gittermodul inden årets udgang. Projektet er forsinket ca. 6 måneder ift. oprindelige planer og afsluttes med udgangen af 2019.	