



# Årsrapport

## SAF 84 AP6 Digital procesovervågning i opskæring og udbening

01.01.2022-31.12.2022

16. februar 2023

Proj.nr. 2009622

Version: 1

Init. JEPA/MT/RIB

### *Baggrund*

Digital procesovervågning i opskæring og udbening er en arbejdsopgave i projektet [IT-løsninger i Industri 4.0 rammer](#).

Fejl og nedbrud på slagteriet er hyppigt årsag til reduceret produktionskapacitet, kvalitetsfejl og reducerede udbytter. Projektet bygger videre på Teknologisk Instituts tidligere arbejde med udvikling af [Digital procesovervågning på slagtegangen](#). Her blev det vist, at der er et stort potentiale for optimering ved anvendelse af vision-SPC-metodikken for processerne fra indgangen til hvid slagtegang og frem til midtflækning. Inspektion af slagtekroppen før og efter processerne giver værdifuld information, hvor fejl i såvel udstyr som i de forudgående manuelle procedurer kan detekteres objektivt og kontinuerligt.

Det er således relevant at udbrede metodikken til de øvrige steder i slagtekæden, der kunne skabe værdi. Projektet undersøger muligheder for at skabe løsninger til nogle af de processer, der udgør opskæring og/eller udbening. Der udvikles efterfølgende 1-2 konkrete løsninger på steder, hvor det vurderes at være mest relevant.

### *Overordnet projektmål*

Formålet med projektet er at udvikle nye agile IT-løsninger til at støtte op om slagteriernes behov for digitalisering og sporbarhed, der kan håndtere ændringer i såvel IT-struktur som i kunde- og myndighedskrav.

Målet i denne arbejdsopgave er at udvikle og implementere nye teknologiske IT-løsninger til overvågning, der bidrager til at reducere fejl og forbedre råvareudnyttelsen. Løsningerne adresserer én eller flere processer for opskæring og/eller udbening.

### *Målgruppen*

Slagterierne.

### *Overvejelser i analyse- og idé-fasen*

I analyse- og idéfasen var tilgangen at få udvalgt de mest relevante processer som case for projektet (fx tredeling, 3D-trimmer, spidsrygsaven, afsværing, trimning). Udgangspunktet var at vælge få cases med det ønske, at der ved projektets udgang skal opnås implementerbare koncepter for løsningerne til kvalitetsvurderingen.

I analysefasen er de processer, der udgør opskæring og udbening, gennemgået, og konkrete problemstillinger er identificeret. De processer,

hvor digital procesovervågning vil kunne skabe den største værdi, er efterfølgende afgrænset. Der er taget udgangspunkt i slagteribesøg samt interviews med relevante medarbejdere i forskellige led i slagterikæden; dette mhp. at sikre, at problemstillingerne er belyst tilstrækkelig bredt, og at den estimerede værdiskabelse for de enkelte cases inddrager betydningen i hele kæden.

Der er efterfølgende lavet en endelig prioritering i regi af følge- og styregruppe, hvor overvågning af tredelingen er udvalgt som den proces, der skal prioriteres højest i projektet. Udviklingen af systemet vil foregå på to slagterier.

Som anden prioritet i projektet vurderes det også, at der kan være stor værdi i at udvikle en løsning til overvågning af afsavning af spidsryg inkl. deling af midterstykke. Derfor er der lavet en opsamling af overvejelserne fra analysefasen ift. mulige metodevalg samt krav til en sådan overvågning. Casen vil blive påbegyndt, hvis der er ressourcer i dette projekt (efter udvikling af løsning til tredelingen).

#### *Metodeudvikling*

Der har været enighed om, at en løsning bør gå efter at overvåge og finde relevante fejl/forbedringspotentiale for tredelingen. Der er stor forskel på udstyret på de forskellige fabrikker. Dette har været med i overvejelserne, da løsninger skulle indtænkes. Det ønskes at lave en løsning, der relativt let kan installeres på nye slagterier. Derfor har det været vigtigt at gå efter udvikling af stabile løsninger, der så vidt muligt er uafhængige af opsætning på de enkelte værtsslagterier. Eksempelvis vil der ved overvågning af deling mellem forende og midterstykke kunne laves løsninger, der ser på skæreflader på forenden, men også løsninger der ser på skæreflader på midterstykket, da det ikke er muligt på alle slagterier at få et ordentligt billede af skæreflader på begge stykker. For begge delinger er det vurderet, at et visionsystem, der udelukkende har ydre information om kødstykkerne, vil kunne give den nødvendige information om skæringerne. Derudover er det vigtigt, at systemet i realtid kan optage billeder og eksekvere modeller, så informationen til operatører kan gives så hurtigt som muligt.

#### *Løsning*

Der er opstillet system til overvågning af tredelingen på det første værtsslagteri samt klargjort til opstilling på det andet værtsslagteri i begyndelsen af 2023. Hver opsætning kræver to kameraer: et til overvågning af delingen mellem skinke og midterstykke, og et til at overvåge delingen mellem midterstykke og forende. Der er lavet et billedoptagelsesprogram, der i realtid kan streame billeder fra kameraet, gemme billeder, når kødstykket er i fokus, køre billedet gennem et neuralt netværk samt gemme resultatet i en database (eller sende det videre, hvis det ønskes). Ift. delingen mellem skinke og midterstykke er udviklingen af følgende løsninger i gang:

- Klassificering af delingen.
- Længdemåling af skinken: fra nøgleben til skærelinje.

Derudover er der lagt op til følgende løsninger:

- Vurdering af skævheden af skæringen.

Ift. deling mellem midterstykke og skinke er udvikling af følgende løsninger i gang:

- Klassificering af delingen.

Og der er lavet forarbejde til at begynde på udviklingen af:

- Vurdering af skævheden af skæringen.

#### *Værdiskabelsen*

Procesovervågning giver mulighed for at kontrollere samtlige slagtekroppe. Overvågningen vil hurtigt kunne opdage fejl, gradvise ændringer i fejlraten, eller at noget er begyndt at køre uhensigtsmæssigt. Det kan både være fejl i det pågældende udstyr eller i de forudgående manuelle procedurer. Det betyder, at fejl kan opdages hurtigt, og at sandsynlige fejlårsager kan diagnosticeres. Det giver mulighed for at sætte ind med vedligehold eller andre tiltag i tide.

Derudover er det vurderingen, at den hurtigere diagnosticering af fejl kan være med til at mindske spredningen på delingerne. Derved vil slagterierne få større råderum til at justere skæringen, alt efter hvad der økonomisk bedst kan betale sig – uden samtidig at øge antallet af produkter, der er uden for kundespecifikationerne, og som ellers skal behandles manuelt.

#### *Status og videre forløb*

Arbejds pakken forsætter i 2023.

#### *Kommunikation*

Årsrapport offentliggøres på Teknologisk Instituts hjemmeside, og der udgives et nyhedsbrev om tredeling.

#### *Kontaktinformation*

Rikke Bonnichsen  
Teknologisk Institut/DMRI  
Gregersensvej 9  
2630 Taastrup  
rib@teknologisk.dk