



# Årsrapport

## SAF 79 AP4 Digital procesovervågning 2020

18. januar 2021  
Proj.nr. 2007957  
Version: 2.0  
DBN/MT/EVO

### *Introduktion*

*“AP4 Digital procesovervågning” er en arbejds pakke i projektet “IT-løsninger i Industri 4.0-rammer”.*

Teknologiske udviklinger og nye kunde- og lovkrav udfordrer den fælles-udviklede produktions-IT-plattform på slagterierne. Det rejser behov for at udvikle og inkorporere nye løsninger baseret på nye teknologier. I takt med at IT-løsninger til produktionsafvikling udvikles, inkorporeres nye løsninger, hvor det er relevant; det er Digital procesovervågning et eksempel på. Digital procesovervågning er intelligent overvågning udviklet til overvågning af de automatiske processer på hvid slagtelinje. Arbejds pakken omfatter tillige en vurdering af nye teknologier inden for Industri 4.0-paradigmet, og det afdækkes, hvor disse kan skabe funktionalitet og værdi. Teknologierne testes med henblik på deres egnethed til anvendelse på slagteriet. De inkorporeres i løsninger, som vil understøtte krav til effektiv og fleksibel produktionseksekvering.

### *Baggrund*

I arbejds pakken “Kunstig intelligens til overvågning af produktionsudstyr” (2019) er der, med udgangspunkt i et specifikt procesudstyr, udviklet en metode på prototypeniveau af Vision-SPC (Statistical Process Control, baseret på vision) til at overvåge, om et enkelte procesudstyr er i kontrol under hensyntagen til biologisk variation og tidligere fejl, og til at diagnosticere årsagen til fejl.

Nedbrud giver udbyttetab, kvalitetsforringelser og tabt produktionskapacitet. Pga. råvarens biologiske variabilitet og produktionsprocessernes komplekse gensidige afhængigheder er det meget vanskeligt at overskue produktionsapparatet og opretholde et kosteffektivt tilstandsbase ret vedligehold. Der er derfor behov for intelligente overvågningsløsninger, der kan opdage fejl hurtigt, diagnosticere årsagen og kommunikere effektivt til vedligeholdelsespersonalet.

### *Overordnet projektmål*

Det overordnede mål er at udvikle en prototypeløsning til overvågning af procesudstyr på hele slagtegangen under hensyntagen til varierende råvarer.

### *Målgruppen*

Slagterier, hvor målet er at minimere fejl og maksimere kapacitetsudnyttelse.

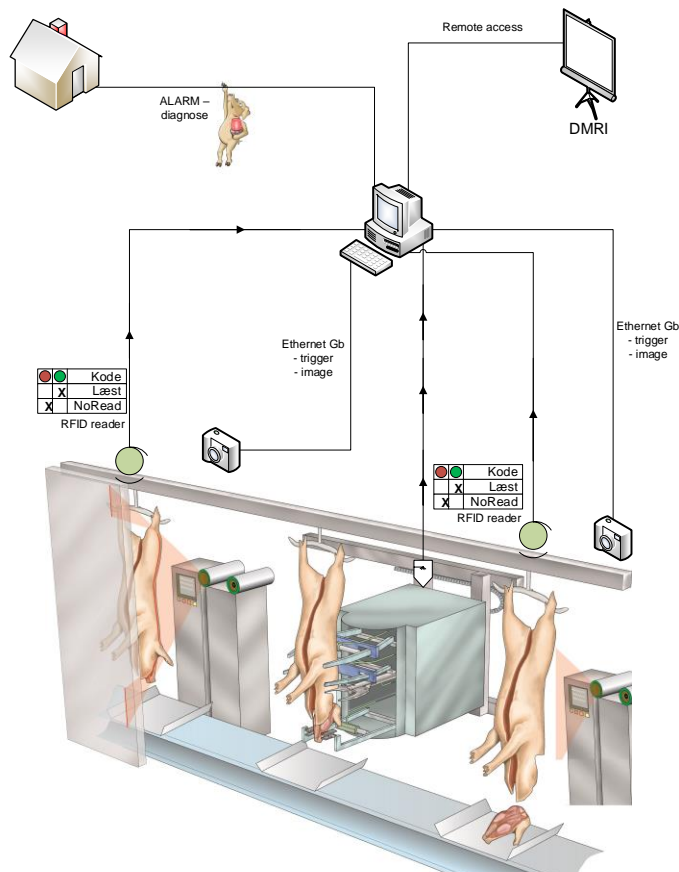
### Værdiskabelsen

Ved at opdage fejl hurtigt, diagnosticere sandsynlige fejlårsager og udbedringer, analysere økonomiske konsekvenser og kommunikere forslag til en økonomisk optimal udbedningsplan opnås færre kvalitetsfejl, mindre udbyttetab og bedre udnyttelse af kapaciteten.

### Overvejelser i analyse- og idéfasen

I analyse- og idéfasen blev det besluttet at fokusere på processer, der er tilknyttet automatiske processer på hvid slagtegang. Yderligere flyttes testudstyret fra Danish Crown, Horsens til Danish Crown, Ringsted. De egenskaber på slagtekroppen, som er væsentlige i forhold til at vurdere, om kroppen er egnet til processerne, og om processerne er forløbet som forventet, er identificeret (input- og outputparametrene). På baggrund af dette arbejde er der identificeret kameraplaceringer, så de nødvendige billeder kan optages af de forskellige udstyr og processer. De automatiske processer på slagtelinjen i Ringsted er gennemgået med både slagtemestre og maskinmestre for at sikre udvælgelse af de vigtigste processer.

### Løsningsmodel for en proces



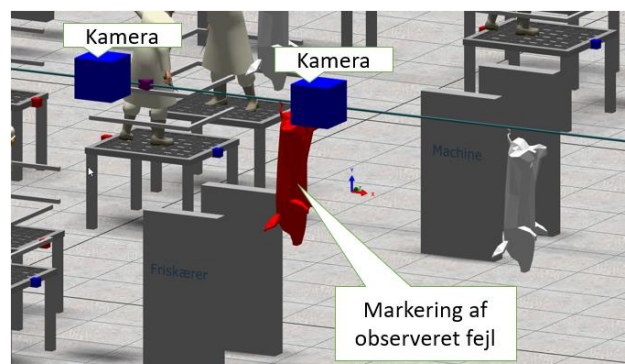
Der er installeret kamera før og kamera efter hver maskine, der trigges af hver deres RFID-læser. Se illustration ovenfor og billeder nedenfor. Algoritmerne til analyse af udstyrets performance er klassiske statistiske algoritmer baseret på resultater fra billedanalyser, der er gennemført med forskellige Deep Learning-modeller og avancerede Machine Learning-teknologier.

Eksempel:  
billeder af før og efter fris-  
kæring



Metodeudvikling 2021

I metodefasen/F-modelfasen udvikles der en funktionsmodel. Funktionsmodellen opstilles på værtsslagteriet Danish Crown, Ringsted. Der indsamles data om produktkvalitet for de forskellige processer på hvid slagtelinje. I samarbejde med værtsslagteriet kategoriseres input- og outputkvaliteten fra procesudstyret i valgte kategorier, og udviklingen af de statistiske modeller på baggrund af disse data begynder.



*Konklusion/Diskussion*

De enkelte processer på slagteriet i Ringsted er gennemgået, og koncept for overvågningen er gennemført. Overvågning af de første processer er gennemført i Ringsted, og udvikling og opdatering af algoritmerne er i gang. Der udarbejdes en alarmstrategi og diagnose af det enkelte procesudstyr ud fra en risikobaseret tilgang.

*Kontaktinformation*

Dennis Brandborg Nielsen, Sektionsleder, tlf.: 7220 1904, dbn@teknologisk.dk