



Projekt navn

Automatisk pudsning af mørbrad - Projekt nr.: 2001035

Projektets formål og resultat

Projektets formål

Projektet skal styrke kødindustriens konkurrenceevne gennem fleksibel teknologi, som samtidig skaber bæredygtige jobs og produktioner, styrker rekrutteringen og sikrer optimeret udnyttelse af ressourcerne samt en maksimering af værdiskabelsen gennem kundetilpassede produkter. En af de processer/produkter, som er i stand til at opfylde det formål, er pudsning af mørbrad. Denne operation er meget generisk i slagteribranchen, og mange operatører er beskæftiget med netop denne produkt/operation. Mørbrader har stor markedsværdi, hvilket harmonerer godt med maksimering af værdiskabelsen igennem optimal kvalitet af produktet og dermed ensartet håndtering/pudsning.

Projektet skal udvikle et udstyr, som kan løfte den generelle kvalitet af mørbrad-pudsninger fra 1901 mørbrad til et niveau, som er lig med 1905 kvalitet eller lidt under, hvilket efterlader operatøren med et langt bedre udgangspunkt end en 1901 mørbrad.

Resultat vs. formål opdelt på bruger, sektor og samfund

Antaget at projektet fortsættes og der laves en dedikeret løsning til pudsning af mørbrad på baggrund af den nuværende udvikling i projektet, vil følgende resultater forventes på sigt for henholdsvis *bruger, sektor og samfund*:

Bruger

- Billigere produkt
- Mindre variation i kvalitet
- Bedre samvittighed via en bæredygtig produktionsmetode

Sektor

- Bedre arbejdsmiljø
- Bæredygtighed (max. udnyttelse af input, færre ansatte...)
- Mindsket usikkerhed ift. arbejdskraft
- Maksimal udnyttelse af produkt
- Øget fortjeneste
- Øget konkurrenceevne
- Øget forsyningsmarked pga. evt. forhøjet købspris ifm. fald i procesomkostninger.

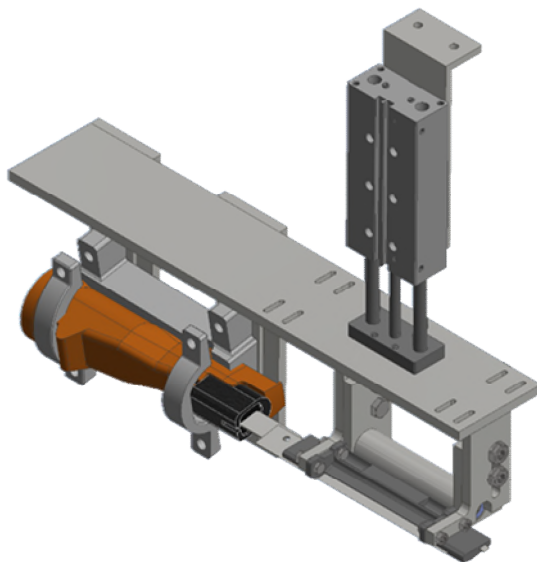
Samfund

- Højet teknologisk udvikling, som bidrager til større produktion i Danmark
- Mindsket klimaaftryk, da manuelt arbejde erstattes af maskiner, der kan forsynes med grøn energi
- Bedre profil indenfor bæredygtig kødproduktion

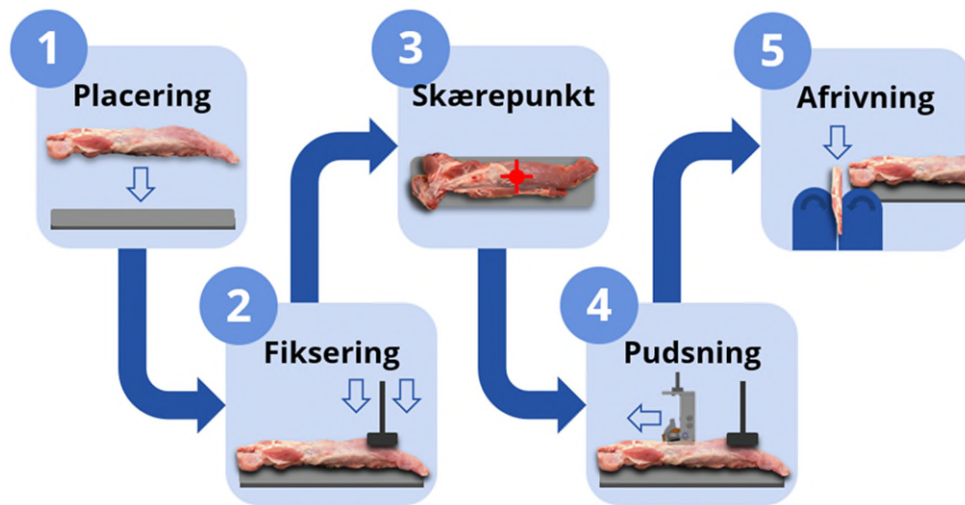
Beskrivelse af løsningen

Beskrivelse af funktionsprincip Et pudseværktøj (figur 1) monteret på en femakset robot, trimmer fedt mm. siddende på en mørbrad. Robotten og et computer-visionsystem tillader, at en avanceret skærebane kan udføres og derved tilpasses til forskelle mørbrad. Pudseværktøjet er ophængt i en luftcylinder, hvilket tillader pudsningen at adaptere til en given mørbrads profilkurve. Vha. en valse bag knivbladet etableres der en fast friktionsfri afstand mellem mørbrad og knivblad, hvilket sørger for, at dybden på pudsningen kan kontrolleres. Efter pudsning hjælper et afrivningsværktøj med at rive og fjerne det løst- og fastsiddende afpudsede fedt.

Den fulde proces for pudseprocessen er beskrevet igennem procesdiagrammet ved figur 2. Processen består af fem delfunktioner. 1 – Placering af mørbrad: Mørbraden placeres på en skærestation således, at den ligger korrekt ift. robotens skærebane. 2. – Fiksering af mørbrad: For at fastholde mørbraden under pudseprocessen fastholdes den vha. pneumatisk mekanisk klemme. 3 – Skærepunkt: For at initiere pudseprocessen ordentligt vælges et punkt vha. computer-vision systemet, hvori pudseprocessen begynder. 4 – Pudsning af mørbrad: Mørbraden pudsnes med pudseværktøjet og speciel robotbane. 5 – Det afpudsede fedt mm. fjernes helt vha. en afrivningsmekanisme bestående af to fjederbelastede bæltter.



Figur 1: Pudseværktøj



Figur 2: Pudseproces

Beskrivelse af mekaniske delsystemer

Systemet til automatisk pudsning af mørbrad udgør på nuværende tidspunkt fire mekaniske delsystemer, der i sammenhæng med el- og softwaresystemerne, tillader pudsning af en mørbrad. Et overblik over de mekaniske systemer er vist på figur 1, og delsystemerne er beskrevet og illustreret i det følgende.

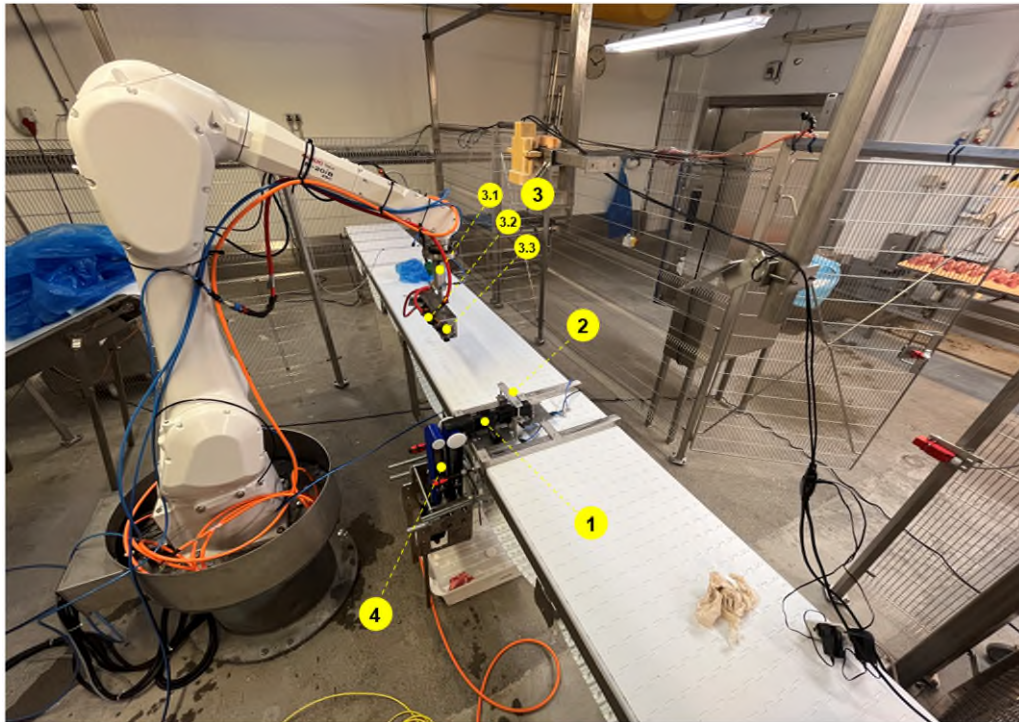
1. Pudseplatform

Pudseplatformen (1) er en ophævet platform, hvorpå mørbraden kan ligge. Platformen tillader montering til fikstur samt plads til afrivningsmekanisme for enden. Luft omkring platformen sørger for, at værktøjet ikke kolliderer med platformen under skæreprocessen.

2. Fikseringsystem

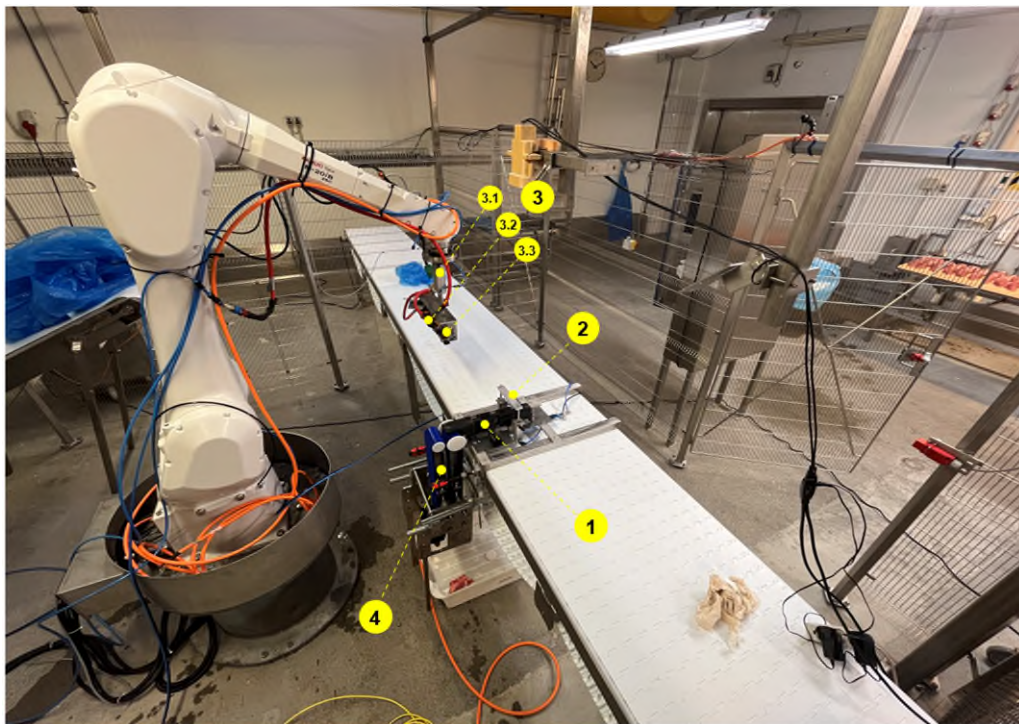
Fikseringsystemet (2) er et automatisk mekanisk system, der tillader, at en mørbrad kan lægges på platformen og derefter fikseres vha. en pneumatisk klemme-funktion. Fikseringen består af et stativ med to luftcylindre, hvorpå en bjælke sidder på tværs. Bjælken har fræsedede spor på langs, hvilket giver ekstra friktion og derfor tillader en bedre fiksering af mørbrad.

Gennem adskillige tests kan det konkluderes, at trykket i cylindrene minimum skal være 2.0 [bar].



Figur 2: Mekaniske delsystemer

3. Med baggrund i adskillige tests kan det konkluderes af trykket i cylindrene min. Skal være 2.0 [bar].



Figur 3: Mekaniske delsystemer

4. Robot med tilhørende pudseværktøj

Pudseværktøjet (3) er monteret på en femakset FANUC-robot. Startende fra robotflangen består pudseværktøjet af en luftcylinder med styr (3.1). Luftcylinderen har to funktioner. Første funktion består af et ophæng til værktøjet som selvjusterer sig i højde ift. mørbradens facon.

Den anden funktion af luftcylinderen består i, at trykket mellem værktøj og mørbrad kan justeres. Luftcylinderen er påsat et lufttryk i dets nederste kammer, mens øverste kammer er frit åbent til omkringliggende luft/tryk. Ved udelukkende at tilføje et tryk i det ene kammer vil resten af værktøjet opleve en lodret opadgående kraft, hvilket resulterer i, at trykket mellem værktøj og mørbrad kan mindskes/justeres.

Påsat luftcylinderen er luftkniv (3.2) monteret gennem en stålkonstruktion. Ved tilføjelse af luft til luftkniven vil kniven vibrere, hvilket tillader en skæring.

Bagved luftknivens knivblad er en stålvalse (3.3) monteret i to kuglelejer. Stålvalsen kan justeres i højden og derved øge/mindske afstanden til knivbladets skær. Når stålvalsen er monteret længere nede end knivbladet, vil den modtage størstedelen af trykket mellem mørbrad og værktøj og derved virke som et afstandsstykke. Denne løsning tillader derfor, at dybden af pudsningen kan justeres og kontrolleres, således at pudsningen kan optimeres ift. kvalitet og tab ifm. punktering.

5. Afrivningsmekanisme

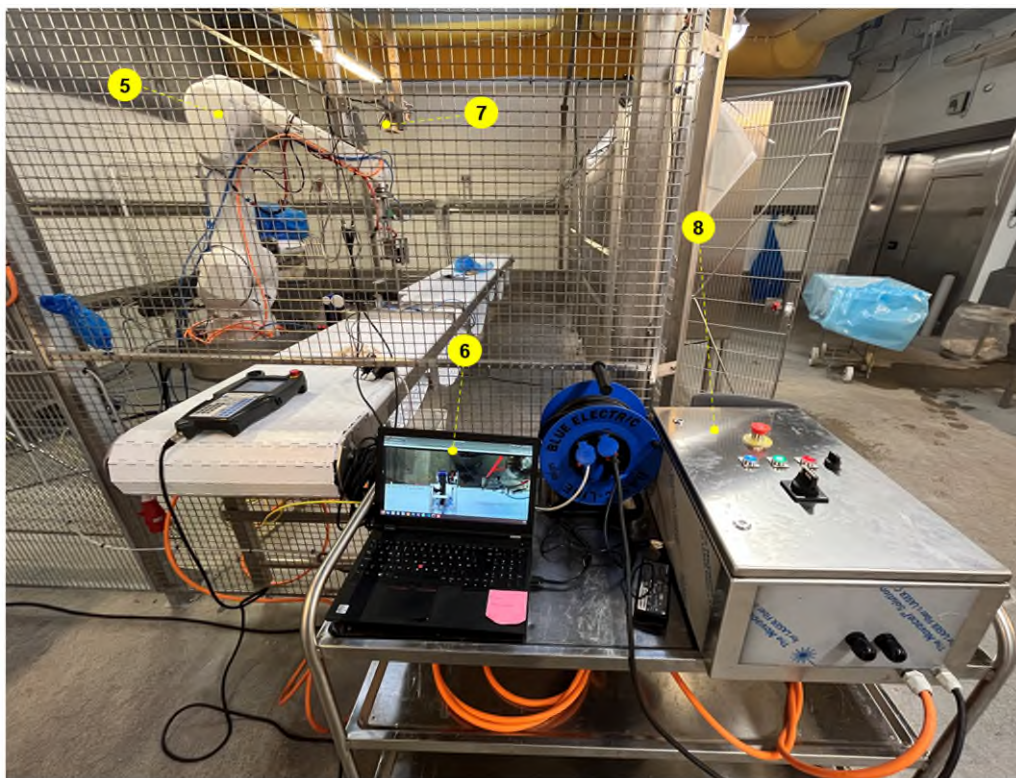
Afrivningsmekanismen (4) består af to bæltter drevet af en servomotor og opsat i en fleksibel konstruktion. De to bånd klemmer mod hinanden, og vha. en grov overflade på båndene trækkes et givent materiale ned igennem den.

Adskillige tests har bevidnet, at en direkte afskæring med luftkniv både er kompliceret og forbundet med store tab. Afrivningsmekanismen udnytter den naturlige sammenhæng mellem fedt, sener og andre biprodukter. Ved pudsning af fedt på mørbraden afleveres det delvist trimmede fedt til afrivningsmekanismen, hvorefter denne river fedtet af sammen med det sammenhængende fedt på mørbradens hoved. Det afrevne fedt transporteres af de to bånd ned i en kasse liggende under konstruktionen.

Beskrivelse af elektriske delsystemer

1. I supplement til de fire mekaniske systemer er fire elektriske systemer. Et overblik over de elektriske systemer er vist på figur 2, og delsystemerne er beskrevet og illustreret i det følgende.
2. FANUC-robot
 - i. I sammenhæng med den tidligere mekaniske beskrivelse af pudseværktøjet nævnes FANUC robotten (5) igen. FANUC-robotten er en femakset robot med maks. belastning på 25 kg. Robotten tillader, at værktøjet kan følge en bestemt bane hen over mørbraden.
3. Computer
 - i. Computeren (6) kører "click-vision" programmet, hvilket tillader, at ét til flere pudsepunkter kan udpeges og herefter

- sendes til robotten. Computeren agerer derfor her som bindeled mellem Kinect kamera (7) og robot (5).
- ii. Gennem programmet gives der mulighed for at vælge et givent antal punkter langs mørbradens længde-akse ud fra et billede taget med Kinect kameraet forinden. Punkterne angiver startpunkt af pudsningen samt punkter hvor lyskøddet starter og slutter. På denne måde tilpasses robotens bane til den enkelte mørbrad.
4. Kinect kamera
 - i. Kinect kameraet (7) tillader, at et billede kan tages af hver mørbrad. Ud fra dette billede justeres robotens bane, vha. computersystemet.
 5. Styreboks til afrivningsmekanisme
 - i. En styreboks er tilkoblet afrivningsmekanismen for at kunne drive denne. Manuel start og stop af afrivningsmekanismen gør, at afrivning kan igangsættes, når værktøjet er væk fra skærestationen.
 6. Start af afrivningsmekanismen under pudsning af mørbraden har gennem tests vist sig at have negativ indflydelse på kontrol af pudseprocessen.



Figur 4: Elektriske delsystemer

Beskrivelse af software

Software udviklet til pudseprocessen består alene af click-vision programmet. Et skærmbillede af programmet i aktion kan ses i figur 3. Programmets funktionalitet er kort uddybet herunder.

1. Click-vision program

Click-vision programmet skaber, vha. billeder fra Kinect kameraet, et billede af toppen af mørbraden, hvorfra en serie af punkter kan udvælges efter ønsket kompleksitet. Programmet muliggør forskellige skærebåner relativt til den enkelte mørbrads udseende.

Testresultater

Resultat af afsluttende test

Resultat af afsluttende test

For simplicitetens skyld er resultater fra den afsluttende test kun medtaget i denne rapport, da disse repræsenterer den seneste pudsemetode samt de mest troværdige resultater grundet testens størrelse. Den afsluttende test for projektet blev udført d. 14/11-2023 i selskab med deltagere fra et dansk slagteri. Målet med testen var at udføre det samme pudseprogram på 50 stk. mørbrad for derved at kunne estimere den opnåede kvalitet af pudsemetoden. Resultater for den afsluttende test er opnået gennem en specialprogrammeret robotbane samt et nøje indstillet pudseværktøj.

Figur 5a og 5b viser de 50 stk. mørbrad før og efter pudkning, og tabel 1 opsummerer resultaterne for den afsluttende test.



a) Før pudkning



b) Efter pudkning

Figur 5: Mørbrad fra afsluttende test: Før og efter pudkning

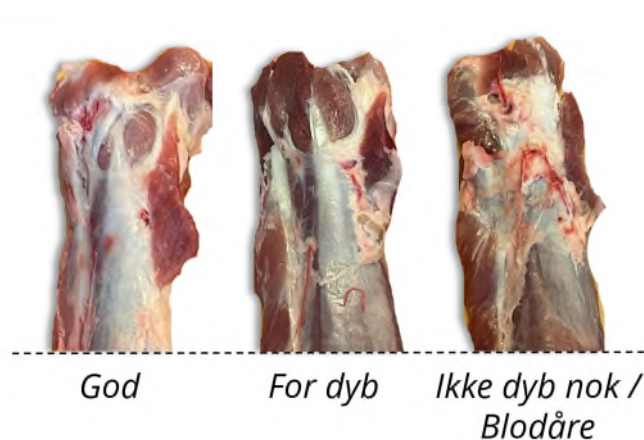
Af de 50 mørbrader er 29 ud af 50 mørbrader godkendt til direkte videresalg, svarende til en succesrate på 58%. Ved disse 29 godkendte mørbrader ses det, at fedt og kød er afpudset svarende til specifikationen af type 1905. Der skæres ikke nævneværdigt i de dele af mørbradens kød, som ønskes bevaret, hvilket øger kvalitet og mindskning af spild.

Hovedårsag til afvisning af de resterende mørbrader findes i utilstrækkelig pudsning af fedt og/eller blodåre, og nogle få pga. for dyb trimning. Hovedårsagerne for afvisning er alle knyttet til pudsning ved mørbradens hoved.

Type-eksempler på resultater fra den afsluttende test med fokus på mørbradens hoved er visualiseret ved Figur 6.

Afsluttende test: resultatoversigt	
Antal testede mørbrad	50 stk.
Antal godkendte mørbrad	29 stk.
Antal afviste mørbrad	21 stk.
Begrundelse for afvisning	Blodåre synlig/blodig Utilstrækkelig pudsning af fedt For dyb pudsning

Tabel 1: Afsluttende test - Resultatoversigt



Figur 6: Type-eksempler på resultater fra afsluttende test

Afvielser fra oprindelig kravspecifikation

1. **Kravspecifikation til udstyr**
Med hovedfokus på at opnå en tilfredsstillende kvalitet på pudsning af mørbraden er kravspecifikationen for udstyret kun delvist opfyldt. Nuværende udstyr pudser vare 1901 i 58% af tilfældene til vare 1905 således, at det trimmede fedt ligger i en klump ved siden af produktet. Pudsningen sker ved manual placering af mørbrad samt manual udpegning af skærepunkt. Udstyret pudser kun et stk. mørbrad per 15 sek. svarende til 240 mørbrader/time, da denne proces ikke er optimeret ift. hastighed eller den resterende proces omkring pudsestationen. Det antages dog, at ved et fremtidigt komplet stationsopdelt procesudstyr vil cyklustiden kunne forbedres

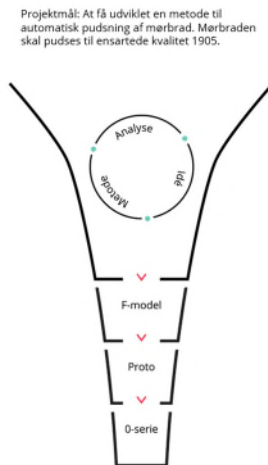
betydeligt, idet processen faseopdeles. Ligeledes antages det, at det færdige procesudstyr vil optage markant mindre areal sammenlignet med nuværende testopstilling.

2. Kravspecifikation til vare

Kravspecifikationen følger den specifikation af varenr. 1901 beskrevet i Bilag A1. Kravspecifikationen er altafgørende for et ensartet output. Gennem processen i målet på at skabe vare 1905 fra vare 1901, er det ofte oplevet, at kravspecifikationen ikke stemmer overens med den af 1901. Dette skyldes den fortsat benyttede manuelle udtagning af mørbrad, hvilket skaber stor varians blandt de 1901'ere der produceres, hvilket derved resulterer i stor varians i resultaterne for de automatisk pudsede 1901'ere til 1905'ere. Der opfordres derfor til at skabe større ensartethed i varenr. 1901, hvis automatiseringen af pudsning til vare 1905 skal have yderligere succes.

Projekthistorik

Projektets historie opdelt efter innovationsmodellens faser og med tidslinje



Faser	Periode	Aktiviteter	Leverancer
Analyse	2022 Q1	Fastlægge: projektformål Patenterings-potentiale?	Kravspecifikation Analyserapport
Ide	2022 Q2-Q3	Idegenerere ift: • Værktøjer • Cases	Idekatalog • Værktøjer • Udformning af platform Konstruktion Kravspec. for valgte cases.
Metode	2022 Q4-Q4 2023	Metodeopbygning og test. Teste og erfaringsopsamle på testopstilling	Metodeværktøjer. Testresultater. FTO analyse
F-model			
Proto			
0-serie			

Oplæg til videre arbejde

Det videre arbejde ifm. projektet indbefatter flere elementer, som er nødvendige for, at den nuværende pudseproces kan foregå automatisk. Dette omhandler både automatisering af mekaniske, elektriske og softwaresystemer såvel som videre undersøgelse og præcisering af pudseparametre og andre ukendte faktorer ifm. brug over længere tidsperioder.

Oversigt over seks nødvendige punkter til videre arbejde er listet herunder, hvortil en uddybende kommentar er knyttet til hvert punkt.

1. Transport af mørbrad til pudsestation

Transport af mørbrad til pudsestationen foregår fra udtagning af mørbrad til mørbraden ligger på pudsestationen. Transporten til pudsestationen skal foregå således, at mørbradens hoved altid ligger i bevægelsesretningen samt, at mørbraden er strakt ud, så folder på mørbraden undgås.

Denne proces er yderst vigtig at undersøge, da dette er inputtet til den resterende proces.

2. *Positionering af mørbrad på skærestation*

I den nuværende løsning placeres mørbraden omhyggeligt på en pudsestation, hvorpå bestemte afmærkninger ift. pudseprocessen er kendte. I en fuldautomatiseret løsning ønskes mørbraden leveret til pudsestationen og placeret således, at pudsningen kan udføres identisk med en manuel placering.

Denne placering indbefatter både en rotation af mørbraden samt en korrekt placering i mørbradens længderetning. Rotation sørger for, at den opadliggende side af mørbraden er den side, der ønskes trimmet. Placering i længderetningen af mørbraden skal sørge for, at punktet, hvori pudsning frigør det afskårne fedt mm. fra mørbraden, placeres korrekt.

Overordnede bud på løsninger til dette problem er produceret og fremlagt for Danish Crown. Mindre konstruktioner til rotation af mørbraden er produceret og efterprøvet. Billedmateriale til detektion af korrekt rotation af mørbrad er også gemt under samtlige forsøg således, at dette kan bruges i en fremtidig konkretiseret løsning.

3. *Automatisk detektion af pudsepunkter*

Detektering af pudsepunkter bliver på nuværende tidspunkt udvalgt manuelt gennem et "click-vision"-program. For at automatisere denne proces kræver det yderligere data i form af billedmateriale og annotering af skærepunkter. På baggrund af disse data kan der vha. kunstig intelligens trænes en algoritme til detektering af de ønskede punkter for pudsning.

4. *Fjernelse af blodårer*

Den afsluttende test bevidnede, at en stor hæmsko for at godkende flere mørbrader pudset med det nuværende system, er tilstedeværelsen af blodårer efter pudsning. Fjernelse af blodårer er essentielt for kvaliteten af produktet og er i mange tilfælde årsagen til, at succesraten for den afsluttende test ikke er højere. Dette er derfor et område der bør fokuseres på i det videre forløb.

5. *Effektivisering af robotbane og afrivning til optimering af cyklostid*

Gennem processen ledende til den nuværende løsning for pudsning af mørbrad har kvaliteten af pudsning være i hovedfokus og dernæst cyklostiden.

Yderligere effektivisering og test af en endelig robotbane er nødvendige, hvis cyklostiden samt pudsning skal forbedres. Cyklostiden er i den nuværende løsning også meget afhængig af afrivningsprocessen, som ikke er yderligere undersøgt ift. hastighed på afrivning.

Denne kan med stor sandsynlighed forbedres gennem en ny konstruktion og øget hastighed.

6. *Store tests over længere perioder til bedømmelse af brug for antal pudsninger pr. knivblad, smøring til cylinder mm.*

Det er observeret under adskillige tests, at visse parametre er mere følsomme end andre. Dette inkluderer især levetiden af afsværingssklingen brugt i pudseværktøjet. Det præcise antal pudsninger pr. klinge er ukendt men ligger sandsynligvis under 150, hvis det skal vurderes ud fra erfaring opnået gennem tests i 2023.

Smøring af luftcylinders styreaksler vil muligvis også have en

indflydelse på, hvor sensitiv og hurtigt-reagerende værktøjet er på ændringer i højden på mørbrad. Ved hidtidige tests er smøringen sket en gang per måned, uden nogen videre konkretisering af behovet. Ved daglig rengøring af værktøjet i en fremtidig produktionssammenhæng forventes det dog, at en daglig smøring vil være nødvendig.

7. Videre præcisering af pudseparametre og dedikeret maskine

Skæreparametrene indbefatter både vinkel på og type af knivblad, afstand til bagvedliggende valse, cylindertrykket i ophængningen af værktøjet samt andre faktorer. Som en afsluttende konkretisering, efter ovenstående punkter er afklaret, bør disse parametre finindstilles med udgangspunkt i den fuldautomatiske løsning.

Ved en endelig præcisering af nødvendige pudseparametre, anses det, at en dedikeret maskine kan produceres, hvori flere delstationer udfører de samme processer, som den nuværende løsning udfører.

Økonomi

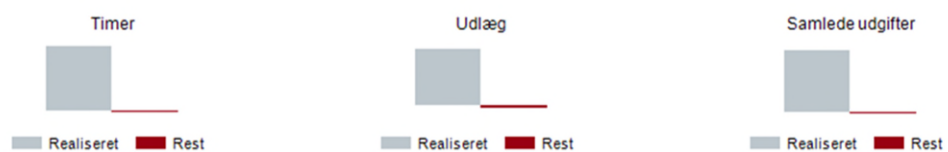
Projektrejskab med noter

Projektforløbet startede i januar 2022 og sluttede i december 2023. Projektbudgettet er derfor delt op i hhv. 2022 med 2.000 tkr. i budget og 2023 med 3.000 tkr. i budget. I 2022 fik projektet gennemført analyse- og idefasen, samt påbegyndt metodefasen inden for det budgetterede beløb på 2.000 tkr.

I 2023 arbejdede projektet videre i metodefasen og udviklede en samlet metode for hele proceskæden:

Håndtering af produkter fra produktionen, detektering af produkter, orientering af produkter, fiksering af produkter og trimning af produkter. Dette blev afviklet med et lille overforbrug på 1,3% af det samlede budget for 2023.

Konklusion



Projektets formål var at styrke kødindustriens konkurrenceevne gennem fleksibel teknologi, og samtidig skabe bæredygtige jobs og produktioner, styrke rekrutteringen og sikre optimeret udnyttelse af ressourcerne samt en maksimering af værdiskabelsen gennem kundetilpassede produkter. Dele af dette blev forsøgt opnået igennem projektet *Automatisk pudsning af mørbrad*.

Projektets forløb har vist, at systematiseret tilgang til det komplekse problem i at pudse en mørbrad automatisk, er mulig gjort med lovende resultater. En afsluttende test har vist, at det udviklede udstyr kan pudse 58% af vare 1902 til vare 1905.

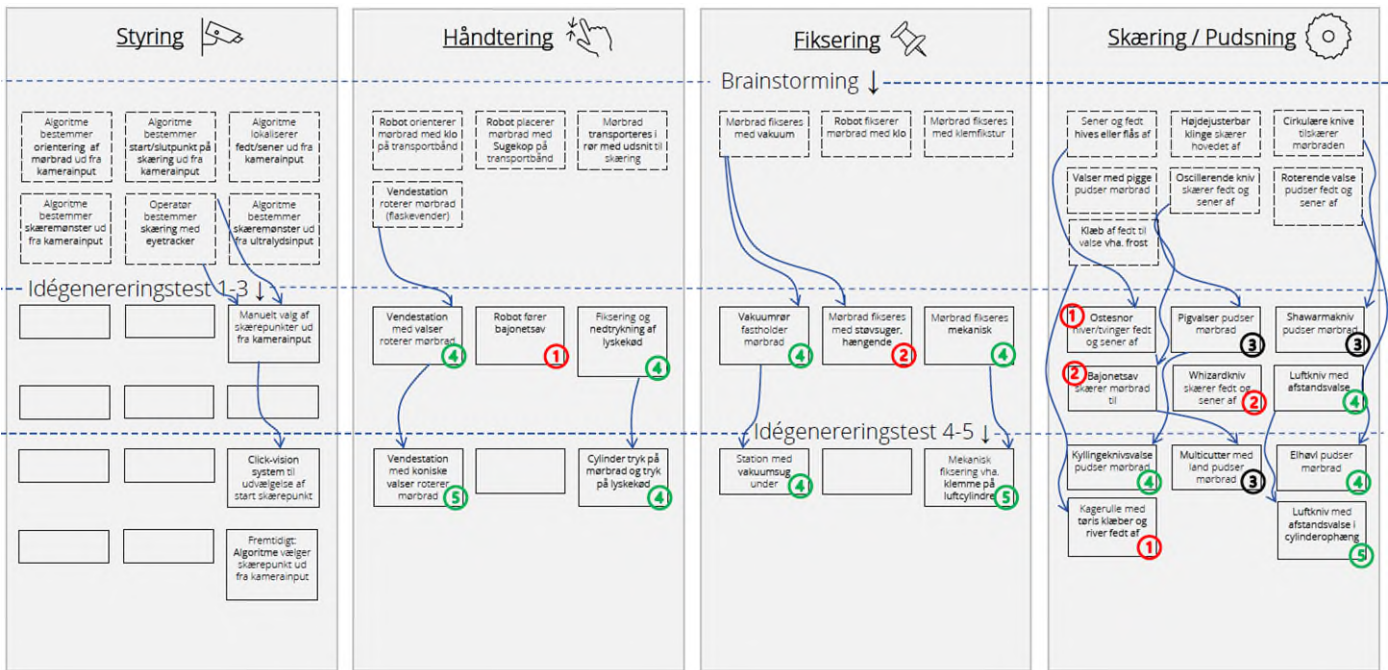
Arbejdet gennem projektet har taget udgangspunkt i hovedudfordringen, nemlig den fysiske pudsning af mørbrad. Igennem forløbet er det dog blevet tydeligt, at

opgaven indebærer mange omkringliggende udfordringer som nævnt i afsnittet *Op-læg til videre arbejde*. Med resultaterne fra den afsluttende test er det tydeliggjort, at det mest komplekse problem i projektet er løst, og at der ligeledes er skabt et solidt fundament for det videre arbejde i udviklingen af et komplet udstyr til automatisk pudsning af mørbrad.

Appendix

- A0: Idegenereringskatalog
- A1: Oprindelig kravspecifikation
- A2: CAD-dokumentation
- A3: Dokumentation fra afsluttende test
- A4: Oprindelig tidsplan og realiserede tidsplan
- A5: Budget ved projektstart

A0: Idegenereringskatalog



A1: Oprindelig kravspecifikation

Bilag A1: Kravspecifikation

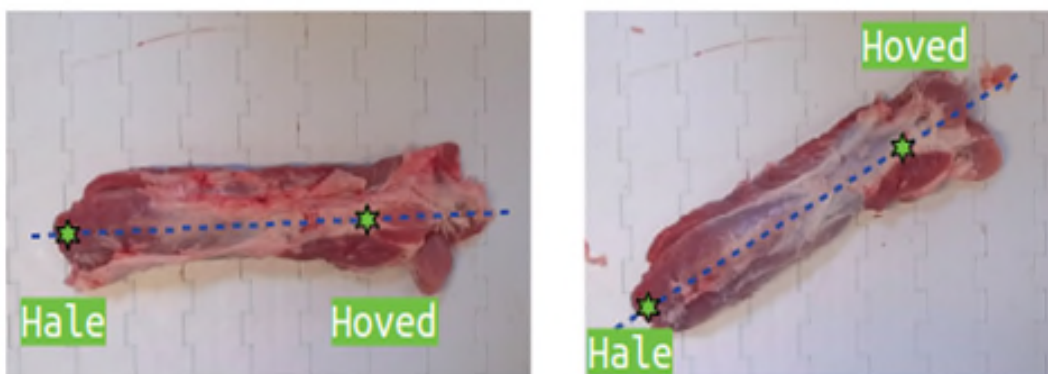
Kravspecifikation til udstyret Udstyret dimensioneres som udgangspunkt til mindst 2200 mørbrader/time i maksimal konfiguration. Mørbrad skal først enkelt-udtages fra en mængde, så den kan billedbehandles.

1. Billedbehandling af mørbrad

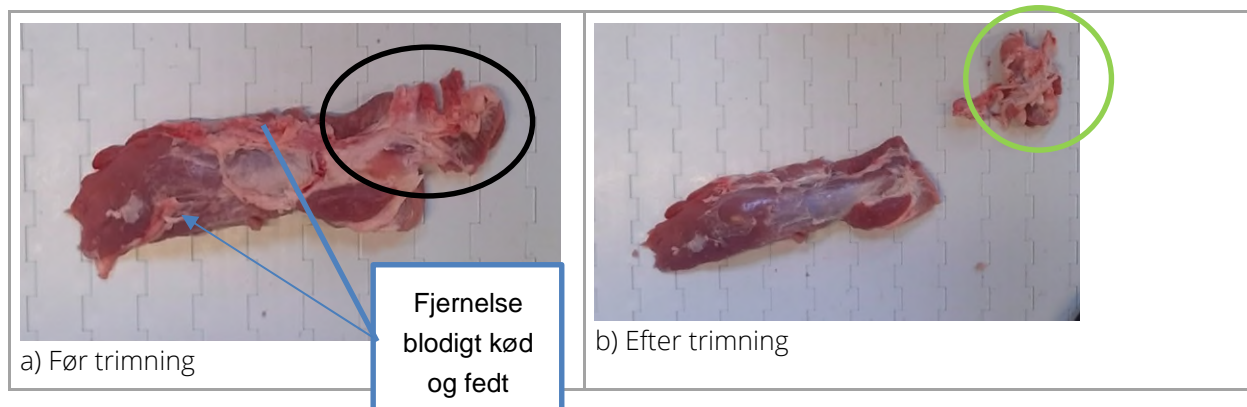


2. Orientering af mørbrad

Før man begynder at pudse mørbraden, skal den placeres, så placeringen kendes.



3. Start trimning



- a) Udgangspunktet er en mørbrad 1901, som skæres ved den sorte cirkel med et lige snit igennem mørbradhoved og kun ned til hinden fra hale mod hoved. Efterfølgende fjernes blodigt kød og fedt
- b) Efter trimning ser en 1905 således ud, og mængden af afpuds ligger i bunken ved siden af indenfor den grønne cirkel.

Billederne er taget fra OneNote, Mørbrad den 10/3-2022, Vision: Hands on input idégenerering, som er skrevet af KRGR.

Kravspecifikation til produkt. Kravspecifikation til produktet. Se vedlagt bilag B1.



Bilag B1:

Kravspecifikation til varen

Projekt navn: Automatisk pudsning af mørbrad

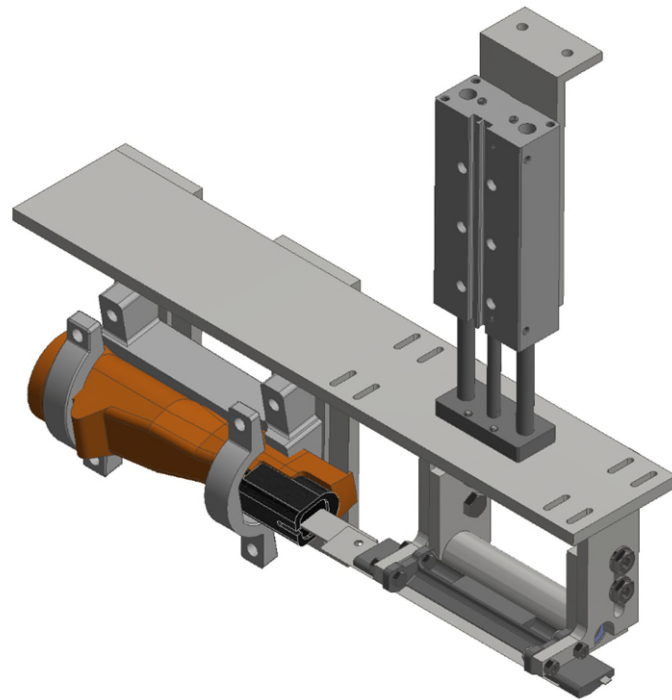
Produkt variant: 1905

Forudsætninger for input

<p>Tilførsel af produkt: Levering af mørbrad til pudsning</p>		<p>Produktvariation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fra fast til løstsiddende bimørbrad • Forskæring så krav ikke kan opfyldes • Mængden af lyskekød • Mængden af skinkekød • Mængden af fedt • Rester af blodigt kød
<p>Kvalitet: 1905</p>	<p>Alle kirtler og fedtrester på den blanke side, bruske og ben rester samt blodårerne fjernet. Bimørbrad vedhængende, mindre del af lyskekødet samt fastsiddende del af skinkekulpe efterladt.</p>	
<p>Billede fra Danish Crown produktkatalog</p>	<p style="text-align: center;">1905</p>  <p style="text-align: center;"><small>April 2007</small></p>	
<p>Afvigelse eller beskadigelse</p>	<p>Hvis mørbraden er beskadiget, deles den i 2 halve, der kaldes 1913 hoved og 1907 spidser, og de skal pudsnes som 1909.</p>	
<p>Forventning til udbytte</p>	<p>Råvare: 1901 mørbrad 100,00 % Færdigvare: 1905 mørbrad 87,88 % Afskåret: 2008 mørbrad afpuds 12,12 %</p>	
<p>Skæring i byld</p>	<p>Udstyret kan ikke undgå at skære i en byld, hvis ikke den er synlig.</p>	

A2: CAD-dokumentation

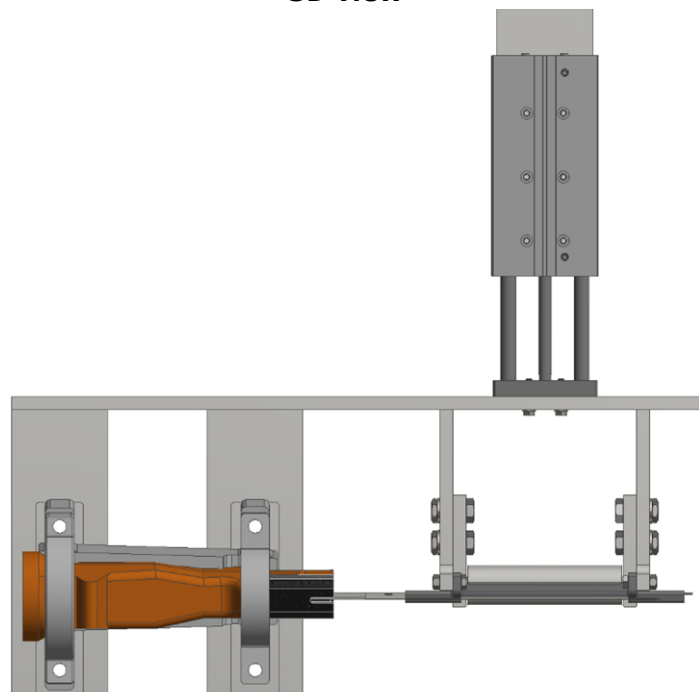
A2.1: Pudseværktøj



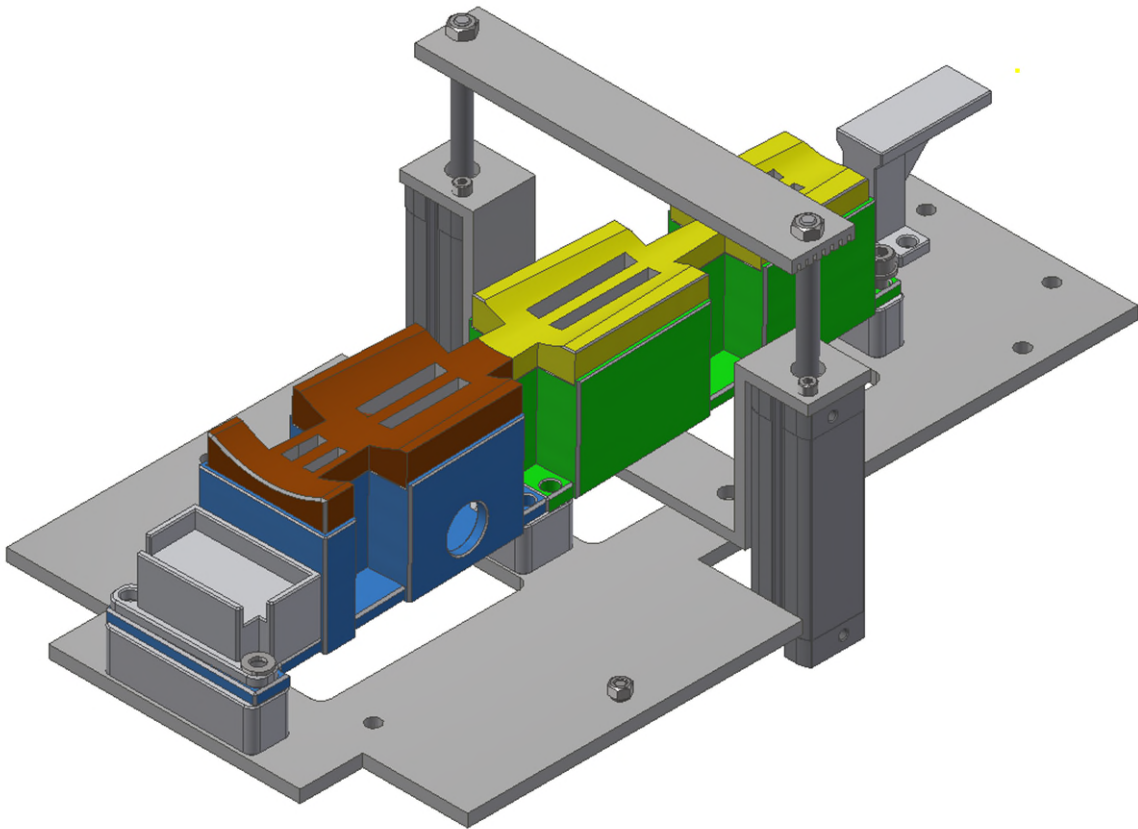
3D view

A2.2:

Skærestation



Front view



3D view

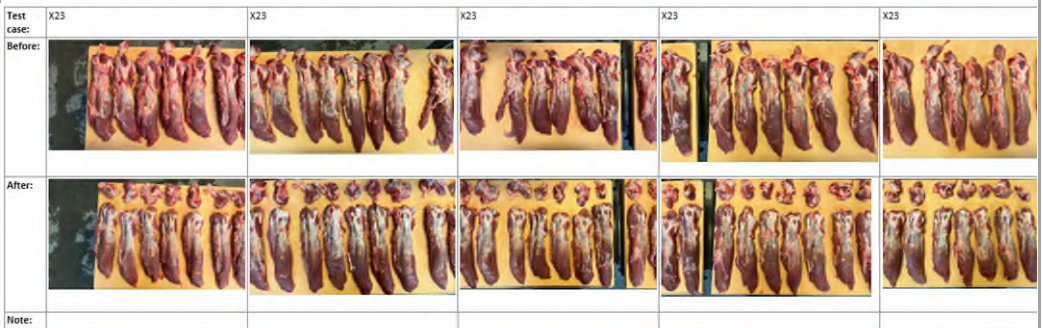
A3: Dokumentation fra afsluttende test

Bilag A3: Dokumentation fra afsluttende test

Big test with DC	14-12-2023	<p>Big test with DC</p> <p>Location: DC Ringsted</p> <p>Testing: We are testing test case X23 on 50 pcs. As final test.</p> <p>Test setup:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fanuc 25 kg • Sharp one-facet knife (afsværingsklinge) • Suction tool w/ vacuum OR mechanical clamp • Robot acceleration 50% • Cutting tool: V2 without indvindingsvalse • Head removal tool: Flommetrækker <p>Agreements:</p> <ul style="list-style-type: none"> • We are focusing on the general and overall ability of the tool to trim a 1901 to 1905. • SCORING: <ul style="list-style-type: none"> ◦ We are only considering if the product is approved (Y) or not (N) and noting possible circumstances meanwhile. • We are only taking group pictures - before and after - of the tenderloins and NOT individual pictures. • We are only using one pressure in the cylinder throughout the whole trimming process. <p>Testing questions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • How many tenderloins are approved using the program of test case X23? <p>Test case:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Big benchmark test 50 pcs. We cut with program X23. <table border="1" data-bbox="459 1579 1075 1998"> <thead> <tr> <th>Tests</th> <th>Case</th> <th>Note</th> <th>Passed (Y/N)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>794</td> <td>X23</td> <td></td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>795</td> <td>X23</td> <td></td> <td>Y</td> </tr> <tr> <td>796</td> <td>X23</td> <td></td> <td>Y</td> </tr> <tr> <td>797</td> <td>X23</td> <td></td> <td>Y</td> </tr> <tr> <td>798</td> <td>X23</td> <td></td> <td>Y</td> </tr> <tr> <td>799</td> <td>X23</td> <td></td> <td>N</td> </tr> </tbody> </table>	Tests	Case	Note	Passed (Y/N)	794	X23		N	795	X23		Y	796	X23		Y	797	X23		Y	798	X23		Y	799	X23		N
Tests	Case	Note	Passed (Y/N)																											
794	X23		N																											
795	X23		Y																											
796	X23		Y																											
797	X23		Y																											
798	X23		Y																											
799	X23		N																											

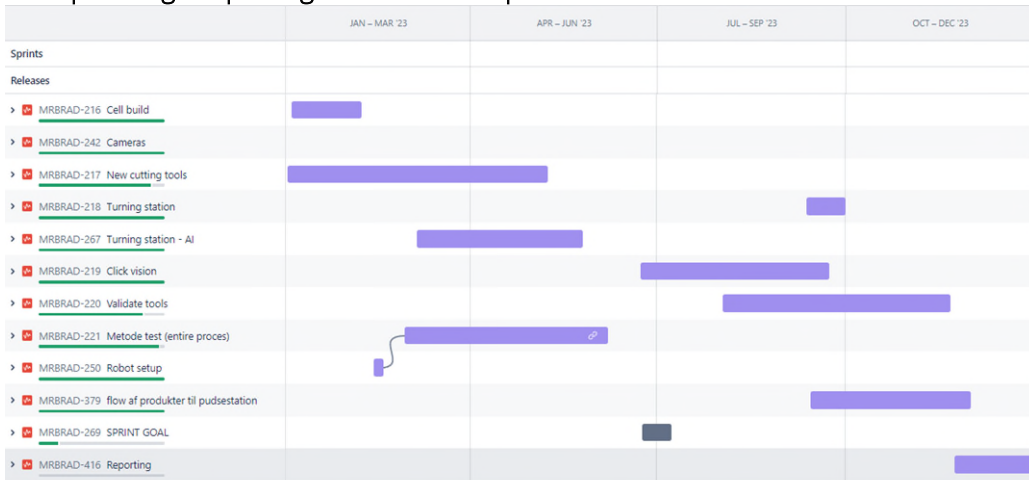
		800	X23		Y
		801	X23		Y
		802	X23		N
		803	X23		N
		804	X23		Y
		805	X23		Y
		806	X23		Y
		807	X23		Y
		808	X23		Y
		809	X23		N
		810	X23		N
		811	X23		N
		812	X23		Y
		813	X23		Y
		814	X23		Y
		815	X23		Y
		816	X23		N
		817	X23		N
		818	X23		N
		819	X23		Y
		820	X23		N
		821	X23		Y
		822	X23		N
		823	X23		Y
		824	X23		N
		825	X23		N
		826	X23		Y
		827	X23		N
		828	X23		Y

829	X23		N
830	X23		Y
831	X23		Y
832	X23		N
833	X23		Y
834	X23		Y
835	X23		N
836	X23		N
837	X23		N
838	X23		Y
839	X23		N
840	X23		Y
841	X23		Y
842	X23		Y
843	X23		Y

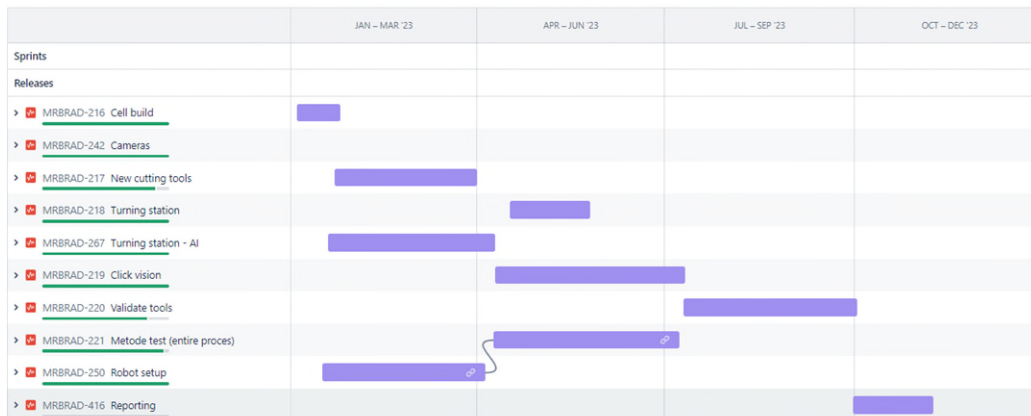


		<p>Findings:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Veins and not deep enough trims appear to be the major causes of rejecting the tenderloins. ○ Also a few cases of too deep cut causes rejection of tenderloin. <p>Conclusions</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Using the program of test case X23 on 50 pcs. A total of 29/50 pieces were approved for going straight to sale.
--	--	---

A4: Oprindelig tidsplan og realiserede tidsplan:



Figur 5: Realiserede tidsplan for 2023



Figur 6: Oprindelig tidsplan for 2023

A5: Budget ved projektstart:

Analysefase:	500 tkr.
Idefase:	750 tkr.
Metodefase:	750 tkr.
Total budget for 2022:	2.000 tkr.