

Slagtebøjler til kyllinger

Test af forslag til forbedringer af slagtebøjler for kyllinger



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**

Slagtebøjler til kyllinger

Test af forslag til forbedringer af slagtebøjler for kyllinger



Udarbejdet af:

Teknologisk Institut
Gregersensvej 9
2630 Taastrup
DMRI
www.teknologisk.dk

4. december 2020

Forfattere: Simon Nybo Johansen, Preben Aabo



Indhold

1. Indledning	4
2. Flexibel bøjle	4
3. Anvendelse af offeranode ved bedøvelse	5
4. Beskrivelse af det elektriske system	6
4.1. Testopstilling med bøjle som anvendt til elbedøvelse på kyllingeslagterier	6
4.2. Testopstilling med offeranode	7
5. Test	7
6. Konklusion.....	9



1. Indledning

Denne rapport beskriver og tester idéer, der kan forbedre dyrevelfærden i forbindelse med håndtering af kyllinger ved ophængning (fleksibel bøjle) og under bedøvelsesprocessen (anvendelse af offeranode). Udover forbedring af dyrevelfærden har idéerne potentiale til at forbedre arbejdsmiljø, mindske produktskader og mindske udgifterne til vedligehold. Der er tale om to separate idéer, der på sigt kan kobles sammen.

2. Flexibel bøjle

Dyrevelfærden kan forbedres ved at benytte fleksible bøjler. Bøjlen skal kunne tilpasse sig diameteren på kyllingernes ben; derved undgås skader på lårben ved stor diameter, og det undgås, at kyllingen falder ud af bøjlen ved lille diameter. Yderligere forbedres arbejdsmiljøet og dyrevelfærden ved, at kyllinger med stor bendiameter ikke skal presses så hårdt ned i bøjlen af operatøren. Når man kikker på slagtebøjlerne, er det nedslidning af bøjlerne, der giver anledning til at overveje ændring af bøjlernes udformning, så det undgås, at kyllingerne i den sidste del af bøjlernes nedslidningsproces får for lidt bedøvelsesstrøm. Problemet opdages, når kyllingerne begynder at være urolige op til aflivningsprocessen.



Figur 1. Overskåret bøjle.



Figur 2. Bøjle tilpasset kyllingens ben.

Den fleksible bøjle er illustreret i figur 1 og 2, hvor bøjlen er overskåret i bunden, således at det yderste af bøjlen er fleksibelt. Dette resulterer i, at bøjlen tilpasser sig kyllingebenets diameter, hvilket nedsætter belastningen på operatøren og hindrer, at der sker skader på kyllingen, når denne hænges på bøjlen. Det skal sikres, at fjederen i bøjlen er så kraftig, at bøjlen kan fastholde kyllingen gennem de forskellige processer, her tænkes der især på plukkemaskinen.



3. Anvendelse af offeranode ved bedøvelse



Figur 3. Forsøgsopstilling.

I forsøgsopstillingen i figur 3 hænger kyllingen i fødderne på en rustfri ståløjle. Kyllingens hoved er nedsunket i vand med 0,9% saltopløsning. Saltvandsopløsningen er ladet med spænding på 170 V.

Opstillingen modsvarer bedøvelsesmaskinen på et kyllingeslagteri med elbedøvelse.

Stålbøjlen er forbundet til hele conveyor-systemet, som fungerer som den negative pol.

Selve kontaktpunktet mellem kyllingefødderne og bøjlen er en kritisk parameter, da punktet er afgørende for den strøm, der kan løbe igennem kyllingen og dermed sikre en ordentlig bedøvelse.



Figur 4. Nedslidt kontaktpunkt på bøjlen.

Kontaktpunktet på bøjlen vist i figur 4 bliver slidt ned over en periode på 3 måneder, hvorefter der foretages en reparation med svejsning. Nedslidningen medfører, at alle bøjler og kæder udskiftes ca. 1 gang årligt.



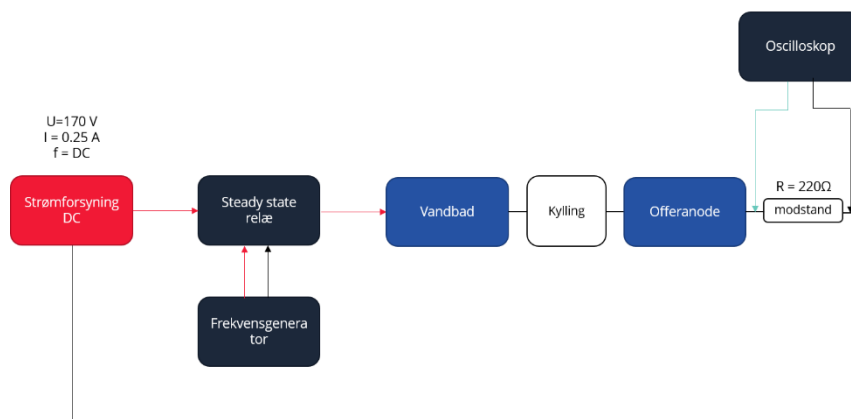
Sliddet minder om en brunering (sortoxidering), som ikke er udført korrekt. En brunering er ætsende for overfladen, hvilket fører til en overflade, der ikke har en god elektrisk ledningsevne. Samtidig fjerner bruneringen materiale, så kyllingen over tid sidder for løst. Kyllingen består af organisk væv, muskelfibre og væske. Dette medfører, at den har mulighed for at lagre et forholdsmæssigt stort elektrisk potentiale, men hvis den ikke har mulighed for at komme af med dette potentiale gennem kontaktpunktet (dvs. at ledningsevnen mellem kylling og bøjle er ikke god nok), så vil der løbe en mindre strøm igennem kyllingen. Dermed kan det risikeres, at der ikke bliver udført en bedøvelse af kyllingen, der er god nok, hvilket igen resulterer i en ringere dyrevelfærd.

Ved at bruge en offeranode i form af en kobberstang, som trykkes imod kyllingens ben lige under selve bøjlen, kunne der måske etableres et bedre kontaktpunkt mellem kobberstang og kyllingeben end mellem kyllingefod og rustfri stålbøjle.

Dette vil give den fordel, at selve bedøvelsen vil være optimal hver eneste gang, og den økonomiske gevinst ved at skulle skifte en kobberstang, kontra alle de rustfrie bøjler, vil også være fordelagtig.

4. Beskrivelse af det elektriske system

4.1. Testopstilling med bøjle som anvendt til elbedøvelse på kyllingeslagterier



Figur 5. Elektrisk system som anvendt til elbedøvelse.

I det elektriske system i figur 5 bruges en DC strømforsyning, som har en total effekt på 1,2 kW. Den indstilles dog til en udgangsspænding på 170 V og en strøm på 0,25 A, hvilket giver en effekt på 43 W.

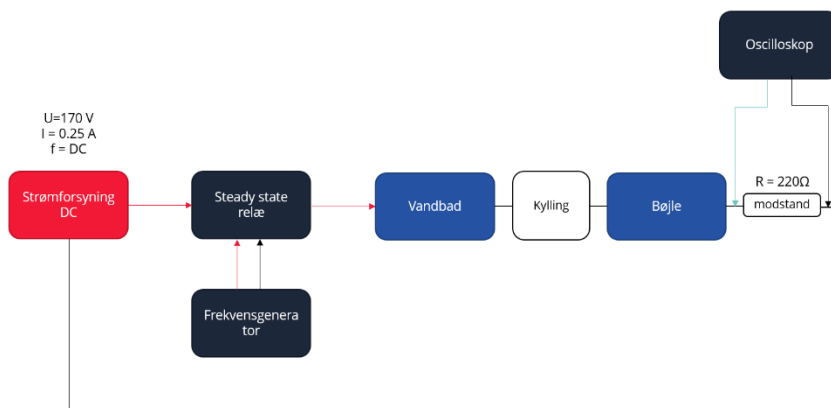
Da opstillingen skal repræsentere elbedøvelse af en kylling, bruges der et solid state-relæ til at triggere DC-signalet til en firkantpuls, som har en frekvens på 1000 Hz. Solid state-relæet bliver styret af en frekvensgenerator.

Firkantsignalet bliver ført over til et vandbad, i hvilket kyllingens hoved er nedsunket. Strømmen vil så løbe igennem kyllingen og op til dens fødder, hvor der er kontakt til den rustfrie stålbøjle, som den hænger i.



Den strøm, som er kommet igennem overgangen mellem kyllingens fod og bøjlen, vil nu løbe igennem en 220Ω modstand, hvor der måles med et oscilloskop for at detektere, hvor meget effekt der bliver afsat i modstanden. Dette vil være et udtryk for den ledningsevne, der er mellem kyllingefod og stålbøjle.

4.2. Testopstilling med offeranode



Figur 6. Elektrisk system med offeranode.

Til sammenligning udskiftes bøjlen med en offeranode i testopstillingen i figur 6. Så i stedet for at lede strømmen gennem bøjlen, introduceres en offeranode. Offeranoden består af en kobbertråd, som bliver skubbet ind imod kyllingens ben, lige under bøjlen.

Offeranoden er forbundet til en modstand, der svarer til bøjlens modstand.

Nu er det igen muligt at måle den afsatte effekt i modstanden som et udtryk for ledningsevnen mellem kobbertråd og kyllingeben.

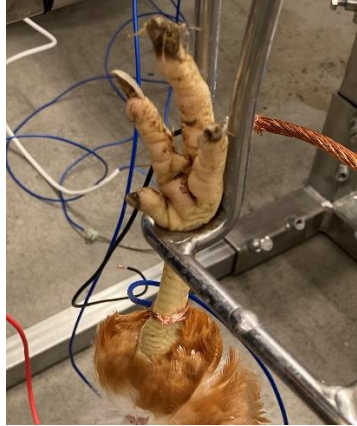
5. Test

Testen går ud på at afprøve, om vores idé med at bruge en offeranode til at lede bedøvelsesstrømmen er bedre set i forhold til i dag, hvor bøjlen bruges som anode med det resultat, at der er et kraftigt slid i ophængningspunktet, og med det resultat at dyrevelfærden forringes, når forbindelsen mellem kyllingefod og bøjle bliver ringere.

Testen blev udført på kyllinger, som blev aflivet ved hjælp af CO_2 i 10 minutter. Kyllingerne blev aflivet ca. en $\frac{1}{2}$ time, før der blev testet på dem.



Figur 7. Bøjle som anode.



Figur 8. Snoet anode.



Figur 9. Håndholdt anode.

Startspændingen var 170 volt i opstillingen.

Bøjletilstand	Forsøgsopstilling	Frekvens	Målt, ampere	Målt, volt
Bøjle, slidt	Uden saltvand	500 Hz	0,02	
	Med saltvand	500 Hz	0,02	
	Med anode, snoet	500 Hz	0,05	
	Med anode, håndholdt	500 Hz	0,04-0,05	
Bøjle, slebet	Uden saltvand	500 Hz	0,03	22,0
	Med anode, snoet	500 Hz	0,05	22,5
	Med anode, snoet med saltvand	500 Hz	0,06	25
	Med anode, håndholdt	500 Hz	0,04-0,05	15
Bøjle, slebet	Uden saltvand	1000 Hz	0,03	12,5
	Med anode, snoet	1000 Hz	0,05	20
	Med anode, håndholdt	1000 Hz	0,05	20

Ud fra testen ses det, at en slebet bøjle (ny bøjle) har en maksimal ledningseffekt på:

$$P_{bøjle} = U * I \rightarrow 22[V] * 0,03[A] = 0,66W$$

Tager man offeranoden, som **ikke** har fået saltvand, så har den en maksimal ledningseffekt på:

$$P_{offeranode} = U * I \rightarrow 25[V] * 0,05[A] = 1,25W$$

Tager man offeranoden, som **har** fået saltvand, så har den en maksimal ledningseffekt på:

$$P_{offeranode} = U * I \rightarrow 25[V] * 0,06[A] = 1,5W$$

Holder man de to ledningsevner **uden** saltvand op mod hinanden, så kan det udledes at:

$$\frac{P_{offeranode}}{P_{bøjle}} * 100 = 189\%$$

Holder man de to ledningsevner **med** saltvand op mod hinanden, så kan det udledes at:

$$\frac{P_{offeranode}}{P_{bøjle}} * 100 = 227\%$$



Dette viser, at brug af offeranode i stedet for bøjle som anode er mulig, og at brug af saltvandsspray forbedrer forbindelsen yderligere. Saltvandet, der blev brugt til at forbedre forbindelsen mellem ben og anode, er en 0,9% saltvandsopløsning. Opløsningen blev sprøjtet på selve kyllingebeinet, før offeranoden gik i indgreb.

6. Konklusion

Test med gennemskæring af bøjlen som vist på Figur 1 kan være en mulighed for at forbedre dyrevelfærd, produktkvalitet og arbejdsmiljø. Den fleksible del af bøjlen kan konstrueres med en udskiftelig del, så anoden kan inkorporeres i bøjlen. Testen viste, at brug af anode som strømleder kan erstatte bøjlen som strømleder. Ved videreudvikling skal der tages hensyn til, at kontakten mellem anode og kyllingebein ikke beskadiger de levende dyr. Brug af anode muliggør, at bøjlen kan produceres i plastik fx ved hjælp af printning.

I nedenstående skema vises de forskellige muligheder, når der kikkedes på brug af både anode og fleksibel bøjle i forhold til dyrevelfærd, arbejdsmiljø, produktkader og slitage.

	Eksisterende bøjle og bedøvelse	Eksisterende bøjle og anode	Fleksibel bøjle og anode	Brug af anode ved stimulering
Dyrevelfærd	-	+	++	-
Arbejdsmiljø	-	-	+	-
Produktkader	-	-	+	-
Mindre slid på udstyr	-	+	+	+

Ud fra skemaet ses det, at:

Hvis man vælger at bruge den eksisterende bøjle med en ekstern offeranode, som er placeret ved bedøvelsen, så vil det gavne dyrevelfærden, da det sikrer en korrekt bedøvelse hver gang samt mindre slid på selve bøjlen pga. nedsat brunering.

Hvis man modificerer slagtebøjlen, således at den bliver fleksibel, og indsætter en offeranode i bøjlen, så vil det kun bidrage positivt.

Hvis man bruger ekstern offeranode ved stimuleringen, så vil det kun have en økonomisk gevinst i form af mindre slid (brunering) på slagtebøjlerne.



**DANISH
TECHNOLOGICAL
INSTITUTE**