

Sammenligning af rygspæktykkelse målt med Lean-Meater og Duo-Scan:Go Plus

Thomas Sønderby Bruun, Ann Freja Mørch Jensen, Mai Britt Friis Nielsen og Gunner Sørensen

SEGES Innovation P/S

STØTTET AF

Svineafgiftsfonden

Hovedkonklusion

Lean-Meater og Duo-Scan:Go Plus kan begge anbefales til måling af rygspæk hos søer. Der er en tendens til mindre afvigelse mellem gentagne målinger og marginalt lavere niveau i målingerne med Duo-Scan:Go Plus i forhold til Lean-Meater. Det vurderes, at Duo-Scan:Go Plus vil være lidt hurtigere til målinger af rygspæk hos løsgående søer end Lean-Meater, og den kan i samme arbejdsgang anvendes til drægtighedsscanning.

Sammendrag

Dette notat omhandler en sammenligning af de to apparater Lean-Meater og Duo-Scan:Go Plus til at foretage rygspækmålinger hos søer. Formålet var at undersøge, om de to apparater kunne måle samme rygspæktykkelse og om der var forskel på repeterbarheden i form af standardafvigelsen ved gentagne målinger med det samme apparat.

Alle rygspækmålinger er foretaget af samme teknikere over en periode på fire sammenhængende uger. Der indgik 200 søer, og rygspæktykkelsen blev målt fire gange på hver so ved indsættelse i farestalden – to gange med hvert apparat. Alle målinger er sket i punktet P2, som er placeret 7 cm ud fra rygsøjlen så langt tilbage på soen, at det ligger lodret over den bageste kant af sidste ribben. Ved alle målinger er de to apparater brugt på skift, når der blev målt på en ny so, så det samme apparat aldrig blev brugt til første måling to gange i træk.

Resultaterne viste, at med undtagelse af førstekuldssøer ($P = 0,65$), så lå den gennemsnitligt bestemte rygspæktykkelse 0,42-0,60 mm lavere for Duo-Scan:Go Plus sammenlignet med Lean-Meater. Forskellene var signifikante både for 2.-3. kuldssøer ($P < 0,001$) og for søer ældre end 3. kuld ($P = 0,002$). Der blev fundet en statistisk tendens ($P = 0,0712$) til, at afvigelserne mellem to målinger var ca. 27 % lavere, når Duo-Scan:Go Plus blev anvendt sammenlignet med Lean-Meater. Med de relativt små forskelle mellem de to apparater, er den faglige vurdering, at begge kan anvendes til rygspækmålinger i danske besætninger. Hvis der ønskes et apparat, som både kan bruges til måling af rygspæk og drægtighedsscanning, er dette muligt med Duo-Scan:Go Plus.

Baggrund

Når SEGES Innovation gennemfører afprøvninger med drægtige og diegivende søer indgår målinger af rygspæktykkelse ofte for at kunne beregne ændringer i søernes huld over tid. Det er derfor vigtigt, at gennemførte målinger er pålidelige, idet rygspæk anvendes til løbende at opdatere, hvilket huld, der anses som optimalt for søer ved faring og løbning [1].

Over tid har SEGES Innovation anvendt flere forskellige apparater til måling af rygspæktykkelse, idet Sonograder II og Lean-Meater, begge fra Renco Corporation i USA er anvendt de seneste 10 år [2-8]. I 2013 gennemførte Sørensen og Vinther [9] en sammenligning af tre rygspækmålere, hvor målingerne blev sammenlignet med en kontrol. Som kontrol anvendes en Krautkramer scanner, som blev brugt og stadig bruges til at måle rygspæktykkelse på avlsdyr i DanBreds avlssystem og derfor antages at være det mest præcise apparat til måling af rygspæktykkelse. Sammenligningen viste, at målingen af rygspæk med Sonograder II, Anyscan og Lean-Meater blev henholdsvis 1,00, 1,23 og 2,14 mm højere end ved anvendelse af Krautkramer. Resultaterne viste også, at der var forskel, når man sammenlignede de tre rygspækmålere med hinanden, idet Lean-Meater målte en signifikant højere rygspæktykkelse [9], men til gengæld havde Lean-Meater den mindste variation mellem målinger og dermed bedste repeterbarhed. I dag er Lean-Meater den dominerende rygspækmåler på markedet i Danmark og anvendes derfor i mange besætninger. Lean-Meater er simpel at bruge, idet tre prikker på displayet angiver, om der måles på et, to eller tre lag rygspæk, og rygspækmålet angives i hele mm. Ulempen er, at det kan være svært at få stabiliseret målingen, så der måles på alle tre lag rygspæk og opnås en mulig aflæsning af rygspæktykkelsen. Duo-Scan:Go Plus er et mere avanceret og nyere apparat på det danske marked. Med Duo-Scan:Go Plus er det muligt at måle rygspæktykkelsen og foretage drægtighedsscanning med det samme apparat. Apparatet anvendes med et grafisk display i form af enten mobiltelefon eller tablet, og derved ses tydeligt, om der måles på alle tre lag rygspæk, hvorefter rygspæktykkelsen beregnes og angives med 1 decimal på apparatet. Da præcisionen ved måling af rygspæk er vigtig ved gennemførelse af afprøvninger og da der i en afprøvning måtte kasseres en del målinger på grund af usikkerhed om tykkelsen af tredje lag rygspæk, var der behov for at få vurderet, om et skifte af apparat i fremtidige afprøvninger kunne afhjælpe problemet. Sekundært vil besætningsejere også få gavn af et apparat, der bestemmer rygspæktykkelsen korrekt, idet valget af foderkurve til drægtige søer er baseret på soens rygspæktykkelse.

Formålet med sammenligningen af Lean-Meater og Duo-Scan:Go Plus var at undersøge, om de to apparater kunne måle samme rygspæktykkelse og om der var forskel på repeterbarheden ved gentagne målinger med det samme apparat.

Materialer og metoder

Sammenligningen af de to apparater til måling blev gennemført i én besætning og af samme tekniker. Alle målinger er foretaget på søer i farestalden, hvor soen var fikseret i farebøjlen, hvilket var en fordel, da der måltes gentagne gange på samme so. Det var på forhånd planlagt, at der skulle indgå måling af rygspæk på 200 søer, da dette med en styrke på mindst 80 % sikrede, at en 25 % forskel i standardafvigelsen på gentagne målinger med hvert af de to apparater kunne detekteres.

Sammenlignede apparater til måling af rygspæk

Billeder af de to afprøvede apparater fremgår af Figur 1A og Figur 2A, og eksempler på resultater ved brug af apparaterne findes i Figur 1B og Figur 2B.



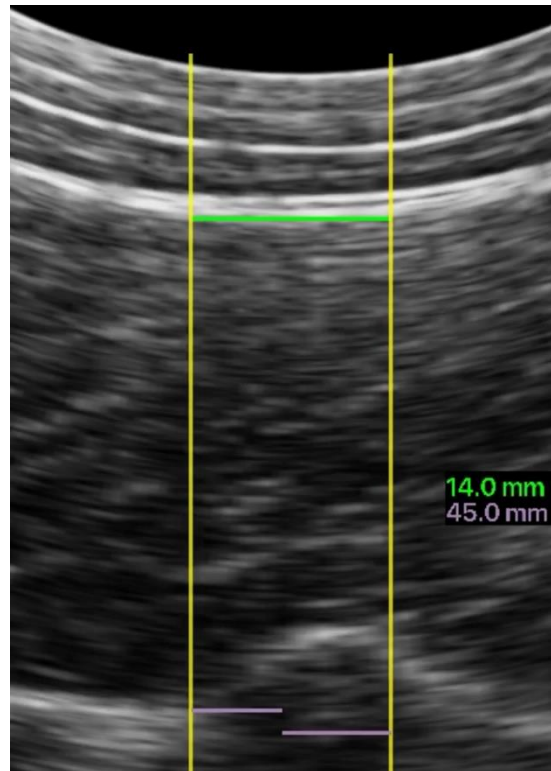
Figur 1A. Illustration af Lean-Meater fra Renco Corporation. I displayet vises rygspæktykkelsen i mm, og samtidig angives, om målingen omfatter et, to eller tre rygspæklag med tre små prikker. Billede anvendt med tilladelse fra MS Schippers Danmark.



Figur 2A. Illustration af Duo-Scan:Go Plus fra IMV Technologies. Scanningsbilledet ses med enten smartphone eller tablet, som kobles til scanneren via WiFi. Scanningsbilledet vises grafisk, så rygspæklagene ses, og under disse ses overgangen til rygmuskulaturen. Billede anvendt med tilladelse fra Kvægdyrlægerne Kronborg.



Figur 1B. Billede af måling af rygspæk foretaget i punktet P2 med Lean-Meater fra Renco Corporation. Fotograf: David Rosted.



Figur 2B. Billede fra skærm ved måling af rygspæk foretaget i punktet P2 med Duo-Scan:Go Plus fra IMV Technologies. Den grønne indikatorlinje (—) angiver, hvor det inderste lag rygspæktykkelse slutter og rygmusklen begynder. Dybden af rygmusklen er markeret med lilla (—). Rygspæktykkelsen angives med grøn tekst, aktuelt 14,0 mm, og dybden af rygmusklen med lilla tal, aktuelt 45,0 mm. Billede anvendt med tilladelse fra Kvægdyrlægerne Kronborg.

Måling af rygspæktykkelse

Alle rygspækmålinger er foretaget ved indsættelse af søer i farestalden af samme tekniker fordelt over en periode på fire sammenhængende uger. Alle målinger er sket i punktet P2, som er placeret 7 cm ud fra rygsøjlen så langt tilbage på soen, at det ligger lodret over den bageste kant af sidste ribben.

Alle målinger pr. so blev gennemført samme dag, og forud for hver første måling blev punktet P2 markeret på soen af forsøgsteknikeren, hvilket sikrede, at alle målinger blev foretaget i samme punkt. Målingerne blev foretaget i to målerunder, og målerunde et og to blev gennemført på seks søer ad gangen. I første runde blev rygspæk målt to gange, en gang med hvert apparat, og efter målingerne var gennemført på alle seks søer blev der i anden målerunde lavet tilsvarende rygspækmålinger startende med den første so fra første målerunde. For at sikre, at rækkefølgen af brugen af de to apparater ikke påvirkede resultatet, blev denne skiftet hver gang der skulle måles på en ny so (Tabel 1). Før alle målinger, blev soens hud i punktet P2 smurt med koldpresset rapsolie for at sikre kontakt ved målingerne. Hovedparten af søerne indgik kun ved måling af rygspæk én gang og søerne havde fra første til ottende kuld (Tabel 2).

Tabel 1. Fremgangsmåde ved måling af rygspæk med Lean-Meater og Duo-Scan:Go Plus. De to fremgangsmåder blev anvendt på skift, og skiftede således hver gang der blev målt på en ny so.

Målerunde	Første		Anden	
	Første måling	Anden måling	Tredje måling	Fjerde måling
Ulige søer i målerækkefølgen ¹	Lean-Meater	Duo-Scan:Go Plus	Lean-Meater	Duo-Scan:Go Plus
Lige søer i målerækkefølgen ²	Duo-Scan:Go Plus	Lean-Meater	Duo-Scan:Go Plus	Lean-Meater

¹ Ud af de seks søer pr. målerunde omfattede dette den første, tredje og femte so.

² Ud af de seks søer pr. målerunde omfattede dette den anden, fjerde og sjette so.

Tabel 2. Antal søer, som indgik i målingerne fordelt på kuldnummer.

	Kuldnummer								Samlet
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Antal søer, stk.	54	25	41	47	21	8	3	1	200

Statistik

Alle analyser blev udført i SAS, version 9.4, og i de statistiske beregninger indgik den enkelte so som forsøgsheden. Scanningsresultaterne opnået med de to apparater blev analyseret med en generaliseret lineær model, hvor apparat (Lean-Meater eller Duo-Scan:Go Plus) og soens kuldnummer (1, 2, 3, 4 eller 5) indgik som systematiske effekter og so som tilfældig effekt. Tilsvarende blev differencen mellem målingerne med samme apparat analyseret med en generaliseret lineær model, hvor apparat (Lean-Meater eller Duo-Scan:Go Plus) og soens kuldnummer (1, 2-3 eller ≥ 4) indgik som systematiske effekter og so som tilfældig effekt. Resultaterne præsenteres som korrigerede middelværdier (LSMEANS). Resultaterne vurderes som statistisk sikkert forskellige, hvis $P < 0,05$, mens en P-værdi på mellem 0,05 og 0,10 vurderes som en statistisk tendens.

Resultater og diskussion

Statistisk sammenligning af Lean-Meater og Duo-Scan:Go Plus

Overordnet set resulterede rygspækmålinger med Duo-Scan:Go Plus i, at der blev fundet en lavere rygspæktykkelse hos søer ældre end første kuld, når der blev sammenlignet med Lean-Meater (Tabel 3). For førstekuldssøer var der ikke forskel i målingerne udført med de to apparater ($P = 0,65$). I praksis betyder forskellen, at Duo-Scan:Go Plus måler 0,42-0,60 mm lavere rygspæktykkelse end Lean-Meater og det har næppe praktisk betydning. Der kunne endda argumenteres for, at underestimeringen blot bidrager med en ekstra sikkerhedsmargin i forhold til, at søerne bliver for magre.

Målepræcisionen med de to apparater blev undersøgt ved at sammenligne de to målinger udført med samme apparat på hver so. Der var en tendens ($P = 0,0712$) til, at målingerne udført med Duo-Scan:Go

Plus havde en lavere standardafvigelse (0,96 mm) sammenlignet med Lean-Meater (1,29 mm). Den statistiske tendens betød, at variationen ved gentagne målinger var omkring 27 % lavere ved brug af Duo-Scan:Go Plus. En del af forklaringen er, at Duo-Scan:Go Plus angiver rygspæk med én decimal, mens Lean-Meater ikke angiver decimaler. Dette vil beregningsteknisk bidrage til at reducere standardafvigelsen.

Tabel 3. Gennemsnitlig rygspæktykkelse afhængigt af kuldnummer og om der anvendes henholdsvis Lean-Meater og Duo-Scan:Go Plus til måling af rygspæk. Alle data er korrigerede middelværdier (LSMEASNS) baseret på måling af rygspæktykkelse ved 200 søer.

Kuldnummer	Lean-Meater	Duo-Scan:Go Plus	P-værdi
1	14.68 ^a	14.60 ^a	0,65
2-3	12.78 ^b	12.18 ^b	<0,001
≥ 4	13.80 ^{ab}	13.38 ^c	0,002

^{a,b,c} Værdier med forskelligt bogstav indenfor henholdsvis en række og en søjle er signifikant forskellige.

Der indgik ikke et kontrolapparat som i en tidligere gennemført test af rygspækmålere [9], og derfor var der tale om en direkte sammenligning af de to apparater uden at kunne sammenligne med den "sande" rygspæktykkelse målt med f.eks. Krautkramer. Den tidligere test af rygspækmålere [9] viste, at Lean-Meater målte en signifikant højere rygspæktykkelse end Krautkramer (+2,14 mm), og antages dette fortsat at være tilfældet, så vil resultaterne fra målingerne med Duo-Scan:Go Plus være tættere på den sande rygspæktykkelse, men med stor sandsynlighed er resultatet stadig, at der måles en højere rygspæk.

Deskriptive resultater fra brug af Lean-Meater og Duo-Scan:Go Plus

I nedenstående tabeller er deskriptive forskelle og fordelinger for målinger udført med Lean-Meater og Duo-Scan:Go Plus angivet (Tabel 4 og Tabel 5). Det var på forhånd ikke planlagt, at der fra måledag til måledag skulle være balance i antallet af søer pr. kuldnummer, idet dette var uden betydning for resultaterne, da det var afvigelse mellem målinger og mellem apparater, der var målet for sammenligningen. Det er dog værd at bemærke, at spredningen mellem målingerne på søerne var stort set ens uafhængigt af det anvendte apparat, mens den numeriske forskel mellem målinger på samme so konsekvent var mindre ved brug af Duo-Scan:Go Plus, hvilket blot understøtter resultatet fra de statistiske analyser.

Tabel 4. Gennemsnitlig rygspæktykkelse og afvigelse mellem gentagne rygspækmålinger udført på forskellige dage med henholdsvis Lean-Meater og Duo-Scan:Go Plus. Alle værdier er ukorrigerede middelværdier med tilhørende spredning baseret på måling af rygspæktykkelse ved 200 søer.

Dag for måling	Lean-Meater				Duo-Scan:Go Plus			
	Rygspæktykkelse, mm	Spredning mellem søer, mm	Numerisk forskel mellem målinger, mm	Spredning mellem målinger, mm	Rygspæktykkelse, mm	Spredning mellem søer, mm	Numerisk forskel mellem målinger, mm	Spredning mellem målinger, mm
1	14,44	3,50	0,61	0,80	14,12	3,78	0,56	0,85
2	13,22	3,06	0,80	1,04	12,61	3,32	0,43	0,39
3	13,88	3,63	0,79	0,94	13,49	3,78	0,60	0,63
4	13,17	3,34	0,95	1,21	12,91	3,47	0,66	1,02

Generelt var der en numerisk lavere rygspæktykkelse hos anden- og tredjekuldssøerne (Tabel 5), hvilket vidnede om, at disse lå lavt i huld, og kun de rå gennemsnit hos førstekuldssøerne levede op til anbefalingen om, at søer ved faring bør have 14-17 mm rygspæk [1]. Dette havde ingen betydning for sammenligningen af de to apparater, men understreger blot, hvor vigtigt et redskab, en rygspækmåler kan være for at sikre, at søer har det ønskede huld over cyklus og opnår den optimale rygspæktykkelse ved faring.

Tabel 5. Gennemsnitlig rygspæktykkelse og afvigelse mellem gentagne rygspækmålinger hos søer fra første til ottende kuld udført med henholdsvis Lean-Meater og Duo-Scan:Go Plus. Alle værdier er ukorrigerede middelværdier med tilhørende spredning baseret på måling af rygspæktykkelse ved 200 søer.

Kuldnummer	Lean-Meater				Duo-Scan:Go Plus			
	Rygspæktykkelse, mm	Spredning mellem søer, mm	Numerisk forskel mellem målinger, mm	Spredning mellem målinger, mm	Rygspæktykkelse, mm	Spredning mellem søer, mm	Numerisk forskel mellem målinger, mm	Spredning mellem målinger, mm
1	14,68	3,37	0,91	0,90	14,60	3,40	0,84	0,85
2-3	12,70	3,03	0,80	1,29	12,10	3,27	0,46	0,87
≥4	13,80	3,55	0,70	0,82	13,39	3,73	0,48	0,58

Praktisk anvendelse af rygspækmålere

Oplevelse ved brug af begge apparater til rygspækmåling blev vurderet af deltagende teknikere, som har flere års erfaring med måling af rygspæk med Lean-Meater. I Tabel 6 er oplevelser og bemærkninger opnået ved sammenligningen af de to apparater angivet.

Tabel 6. Oplevelser og praktiske bemærkninger ved måling af rygspæktykkelse med henholdsvis Lean-Meater og Duo-Scan:Go Plus.

Apparat	Fordele	Ulemper
Lean-Meater	<ul style="list-style-type: none"> + Let at anvende + Virker robust og er derfor velegnet til brug på staldgangen + Kan bruges som "målepind", da den er 7 cm bred svarende til afstanden fra Torntappene på rygsøjlen til målepunktet P2 + Hurtig, stabil måling med indikation af tre rygspækklag hos de fleste søer + Relativt lav pris (5.163 - 9.370 kr. + moms i 2024) + Høj ydelse i form af lang scanningstid mellem opladninger 	<ul style="list-style-type: none"> ÷ Instrument og målehovedet kræver brug af begge hænder samtidig ÷ En knap skal konstant holdes inde for at måle ÷ Ved nogle søer er det svært at finde tredje rygspækklag, og indikator for antal rygspækklag samt display flakser i antal rygspækklag og rygspæktykkelse ÷ Svært at håndtere olie, kuglepen, registreringsskema eller mobiltelefon samtidig med Lean-Meater ÷ Svær at rengøre på grund af opbygningen i bukket metal med mange samlinger ÷ For at sikre kontakt med huden skal anvendes koldpresset rapsolie eller olivenolie ÷ Sværere at anvende til søer i løsdrift, da man ofte skal vente lidt indtil tredje lag rygspæk indgår i målingen
Duo-Scan:Go Plus	<ul style="list-style-type: none"> + Let at anvende og hurtig at måle med + Robust opbygning og let at rengøre efter brug + Skærm viser antallet af rygspækklag og overgang til rygmuskel tydeligt + Man ser præcist, hvad man måler på og rygmusklen anes i bunden af scanningsbilledet + Hjælpepinjer anvendes til at identificere rygspæktykkelse + Kan anvendes til drægtighedsscanning i samme arbejdsgang + Alle former for vegetabilsk olie kan anvendes til målingerne + Let at anvende i løsdrift, da man lynhurtigt kan se, at målingen er foretaget korrekt + Nemt at instruere nye medarbejdere i at bruge apparatet, da flere skærme kan kobles til scanneren samtidigt, så man nemt kan følge den nye medarbejders målinger. 	<ul style="list-style-type: none"> ÷ Kræver, at smartphone eller tablet anvendes som skærm via WiFi ÷ Man kan ikke "fryse" billedet ved selve målingen af rygspæktykkelsen ÷ Kræver, at mobiltelefon eller tablet bæres i f.eks. håndledsholder ÷ Krævende i forhold til batterikapaciteten på smartphone/tablet ÷ Højere pris (ca. 21.000 kr. + moms i 2024)

Konklusion

På basis af rygspækmåling af 200 søer, som alle fik rygspæktykkelsen i P2 målt to gange med både Lean-Meater og Duo-Scan:Go Plus kunne det konkluderes, at med undtagelse af førstekuldssøer, så lå den gennemsnitligt bestemte rygspæktykkelse 0,42-0,60 mm lavere målt med Duo-Scan:Go Plus sammenlignet med Lean-Meater. Der blev fundet en tendens til, at afvigelserne mellem de to målinger var ca. 27 % lavere, når Duo-Scan:Go Plus blev anvendt sammenlignet med Lean-Meater, hvilket betyder, at der opnås en højere repeterbarhed ved måling med Duo-Scan:Go Plus. Med de relativt små forskelle mellem de to apparater, var den faglige vurdering, at begge kan anvendes til rygspækmålinger i danske besætninger, men erfaringerne viser også, at målinger ved løsgående søer er hurtigere med Duo-Scan:Go Plus. Hvis der ønskes et apparat, som både kan bruges til måling af rygspæk og drægtighedsscanning, er dette også muligt med Duo-Scan:Go Plus.

Referencer

- [1] Højgaard, C.K.; Bruun, T.S. (2021): Baggrund for ændring af anbefalet rygspæktykkelse hos søer omkring faring. Notat nr. 2130. SEGES Gris
- [2] Bruun, T.S.; Strathe, A.V.; Hansen, C.F.; Vinther, J.; Tybirk, P. (2015): Valin til højtydende diegivende søer. Meddelelse nr. 1059. Videncenter for Svineproduktion.
- [3] Bruun, T.S.; Strathe, A.V.; Vinther, J.; Tybirk, P.; Hansen, C.F. (2017): Mere protein og aminosyrer til diegivende søer øger kuldtilvæksten. Meddelelse nr. 1098. SEGES Svineproduktion.
- [4] Bruun, T.S.; Strathe, A.V.; Krogsdahl, J. (2017): Effekt af foderstyrke og kuldstørrelse på kuldtilvækst og søernes vægttab. Meddelelse nr. 1118. SEGES Svineproduktion.
- [5] Bruun, T.S.; Strathe, A.V.; Krogsdahl, J. (2020): Fodring af polte i opvækstperioden – del 1: Effekter på tilvækst og rygspæk indtil løbning. Meddelelse nr. 1204. SEGES Svineproduktion.
- [6] Højgaard, C.K.; Theil, P.K.; Bruun, T.S. (2017): Ny aminosyreprofil til diegivende søer reducerer behovet for protein. Meddelelse nr. 1122. SEGES Svineproduktion.
- [7] Højgaard, C.K.; Theil, P.K.; Bruun, T.S. (2018): Respons af lysin til diegivende søer ved konstant proteinniveau. Meddelelse nr. 1151. SEGES Svineproduktion.
- [8] Bruun, T.S.; Højgaard, C.K.; Bache, J.K. (2021): Fasefodring med forskellige aminosyreniveauer i farestalden gav ikke højere kuldtilvækst. Meddelelse nr. 1236. SEGES Gris.
- [9] Sørensen, G.; Vinther, J. (2013): Test af 3 rygspækmålere til søer. Meddelelse nr. 991. Videncenter for Svineproduktion.

Deltagere

Tekniker: Ann Freja Mørch Jensen

Andre deltagere: Mirjam Steffensen, Kvægdyrlægerne Kronborg; Henrik Bech Pedersen, Ceva.

Afprøvning nr. 1833

Sagsnummer: 101442

Journalnr.: 2023-15-0207-00028 (journaliseret hos Dyreforsøgstilsynet som ikke tilladelseskrævende forsøg)

//JAHP//