

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Putten, 16 april 2020

Kenmerk: B4343

<https://www.internetconsultatie.nl/verbodhoogdrachtigedieren>

Betreft: zienswijze besluit internetconsultatie

Geachte heer, mevrouw,

Wij zijn de Nederlandse Melkveehouders Vakbond, een vereniging die als doel heeft het behartigen van belangen van de melkveehouders.

De NMV reageert op het Besluit tot wijziging van het Besluit houders van dieren en diergeneeskundigen in verband met een verbod op het verhandelen van hoogdrachtige varkens en runderen en het uifasieren van het couperen van schapenstaarten. Onze reactie gaat over runderen.

De NMV is net zoals LTO van mening dat het onwenselijk is dat hoogdrachtige koeien worden geslacht. Maar boeren hebben geen belang noch voordeel bij het laten slachten van drachtige koeien. Een van de redenen dat hoogdrachtige dieren toch in het slachthuis belanden, is dat een boer niet weet dat een dier al zo lang drachtig is. En soms is er sprake van een noodsituatie en heeft de boer geen andere keus dan afstand te doen van koe en kalf. Door het Rijksbeleid gedwongen, moesten de laatste jaren veel melkvee geslacht worden afgevoerd en geslacht, dat normaal bedoeld was om langer op een bedrijf te blijven. Dit kan de cijfers beïnvloeden.

De discussie wordt ingegeven door NGO's die vaak met geknipte beelden petities starten en zich nauwelijks iets aantrekken van verhongering en problemen met dracht van grote grazers in de Nederlandse natuur.

Op dit moment hebben rundveehouders te maken met de 90% drachtregel inzake het vervoer van runderen. Dit levert nu een overtreding op van circa 3000 euro per dier.

De praktijk laat nu al zien dat veehouders, op basis van verklaringen van toezichthouders die te kort schieten aan bewijsmateriaal, te maken krijgen met vervolging.¹

Naarmate de dracht vordert, wordt het volgens wetenschappelijk onderzoek steeds moeilijker om de exacte duur van de dracht (de dekdatum) te bepalen. Uit de conclusie van het WUR onderzoek met nr. 963 dat bekend is, blijkt dat in de slachthuizen de duur van de dracht moeilijk is vast te stellen.² Veehouders krijgen te maken met bestuursrecht waarvan al jaren bekend is dat de

¹ 2019 ECLI:NL:RBOT:2019:7690

² WUR Effect van verdoven en doden van drachtige dieren op de foetus en vaststellen van doden van (hoog)productieve dieren in Nederland, nummer 963, p. 14

grondrechten worden geschonden/³. Veehouders kunnen zich slecht verweren zolang dat zij in strijd met het motivatiebeginsel geen informatie krijgen waarmee een second opion aangevraagd kan worden. Denk aan een checklist met uitgebreid foto- en filmmateriaal inclusief een gefotografeerde centimeter, tanden, status van de haren, de staat van de baarmoeder, het DNA van zowel het moederdier als de foetus.

Juist omdat er gevallen zijn waarbij er geen concrete dekdatum bekend is, doordat de dieren op een natuurlijke manier of in het buitenland werden geïnsemineerd, dient er in die gevallen net zoals bij snelheidsovertredingen rekening gehouden te worden met een afwijkingscorrectie. Dit draagt er toe bij dat er minder energie in rechtszaken zoals in deze brief genoemd gevoerd hoeft te worden omdat er verschillen zijn in de verschillende soorten runderen.

De wetgever gaat uit van de ideale situatie waarbij zo'n 90% met kunstmatige inseminatie poogt te worden bevrucht. Ze gaat niet uit van een combinatie of volledige natuurlijke dekking en de verschillende runderrassen met elk hun eigen productiedoelen. Het HF-ras heeft als hoofdzaak melk als productiedoel, maar er zijn ook dubbeldoel koerassen en runderrassen die uitsluitend voor vleesveehouderij worden gehouden.⁴ Beveleesde rassen tonen minder snel een dracht.

Bij deze consultatie ontbreekt een checklist die bij een vermeende casus ingevuld dient te worden door de toezichthouder.

Natuurlijke dekking

Er wordt bij ongeveer 10% van de runderen natuurlijke dekking toegepast.⁵ Dat betekent dat van het aanbod vrouwelijke runderen in de slachthuizen één op de tien geen concrete dekdatum beschikbaar is. Daarbij is nog geen rekening gehouden met geïmporteerd vee dat in het buitenland gedekt is.

Bij samenweiding d.m.v. natuurlijke dekking in een koppel, voor de goede orde een rund is een kuddedier, is de dekdatum niet concreet bekend. Zonder tochtigheid vindt er geen natuurlijke inseminatie plaats en is er geen concrete dekdatum. Naar mate de zwangerschap vordert is het lastiger om de duur van de dracht vast te kunnen stellen d.m.v. een rectaal onderzoek.

Volgens de toelichting op p. 6 wordt de dag dan de dekking aangehouden als dag 0, terwijl die dag in de praktijk niet bekend hoeft te zijn.

In de toelichting van de consultatie, is er geen enkele onderbouwing / wetenschappelijke bron over hoe men de duur van de dracht vast stelt.

In de toelichting wordt uitgegaan van een zwangerschapsduur van 280 dagen, terwijl die bij vleesvee gerelateerde rassen veel langer kan zijn.

Bij rectaal onderzoek kan pas na de 42^e dag een dracht worden waargenomen.⁶

³ <https://www.rechtspraak.nl/Organisatie-en-contact/Organisatie/Raad-voor-de-rechtspraak/Nieuws/Paginas/Betere-bescherming-grondrechten-nodig-in-bestuursrecht.aspx>

⁴ POS ONE <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207682> november 2018

⁵ Bron .. http://users.skynet.be/dekoetjes/van_kalf_tot_koe.htm

⁶ www.crv4all.nl

Het kalf kan van buiten gevoeld worden kan vanaf de 7^e maand van de dracht. De vakterm die hiervoor in het bijgevoegde handboek wordt gebruikt is stoten in de flank.

De NMV pleit er voor om de grens bij 7 maanden dracht te gaan hanteren. Een veehandelaar en/of (melk)veehouder kan dan zelf een drachtcontrole uitvoeren door het kalf te stoten (voelen). Met zeven maanden is de duur van de dracht aan de hand van de uiterlijke kenmerken van de foetus beter te herkennen (lengte, gewicht, lichaamsverhoudingen, haren, hoeven).⁷

Dood of versteend kalf

Het ontbreekt in deze Memorie van Toelichting aan een wetenschappelijke visie op welke manier wordt vastgesteld of een rund drachtig is geweest van een versteend gemummificeerd kalf of een kalf dat eerder is gestorven in de baarmoeder. Op aanvraag kan, zo blijkt uit kalvergate zaak, wel KI cijfers opgevraagd worden, maar dat wil niet zeggen dat elk dier daarmee ook drachtig is geworden. Deze kennis is dan niet aanwezig bij de overheid of CRV.

Praktijk slachthuis

De discussie of bij slacht of doding van een moeder de ongeboren vrucht ook daadwerkelijk ongerief kan ervaren, richt zich met name op de vraag of de vrucht dit ook daadwerkelijk bewust is. Door de lage zuurstofspanning gedurende de dracht en de andere 'bewustzijn onderdrukkende' factoren, wordt aangenomen dat het bewustzijns niveau laag is bij de ongeboren vruchten. Uit onderzoek blijkt dat na dood van de moeder binnen 1 minuut afvlakking van het EEG volgt mits de zuurstof toevoer wordt belemmerd. Daarom is het aanbeveling om de foetus in de baarmoeder te laten en de baarmoeder in tact te laten, omdat het erg lastig wordt om de duur van de dracht te bepalen.⁸ In de conclusie geeft WUR aan dat er waarschijnlijk geen sprake is van ongerief voor de ongeboren vrucht.⁹

Vergissingen met nummers

De praktijk laat zien dat er vergissingen gemaakt kunnen worden met het afvoeren van beoogde nummers van runderen. De spraakmakende 'kalvergate fraude onregelmatigheden I&R' bestond voor een groot deel als gevolg van vergissingen met nummers. Een oornummer van een rund kan vies zijn, waardoor sommige cijfers tot een vergissing kunnen leiden. Dit zou tot gevolg kunnen hebben dat er zonder enige vorm van opzet of beoogde afvoer ten onrechte door een vergissing een economisch delict ontstaat, een stafblad dat grote gevolgen kan hebben!

Wederpartij aanspreken

In de toelichting wordt vermeld dat de wederpartij een veehouder kan aanspreken. Veel veehouders hebben een relatief laag inkomen en de komende crisis zal een negatief effect hebben op het inkomen. Het is dan ook een redenatie vanuit het boekje en niet vanuit de praktijk dat deze gang van zaken praktijk wordt.

⁷ Koesignalen, vruchtbaarheid, Jan Hulsen p.30

⁸ WUR Effect van verdoven en doden van drachtige dieren op de foetus en vaststellen van doden van (hoog)productieve dieren in Nederland, nummer 963, p.5

⁹ WUR Effect van verdoven en doden van drachtige dieren op de foetus en vaststellen van doden van (hoog)productieve dieren in Nederland, nummer 963, P 14

Kosten drachtcontrole

In de toelichting wordt uitgegaan van een prijs van 2,50 euro per dier voor drachtcontrole bij een bedrijf met 100 stuks melkvee. De voorrijkosten en het uurloon bedragen 30 respectievelijk 120,00 euro per uur. Inseminaties zijn verspreid over het jaar en de selectiemomenten om vee af te voeren beperken zich niet tot één keer per jaar, waardoor er meerdere keren per jaar drachtcontrole uitgevoerd moet worden en de kosten hoger zijn.

Aantallen of procenten

Bij het IAK afwegingskader wordt gesproken over vermoedelijk 226 stuks in 2019. Los van het feit dat niemand blij is, ontbreekt de procentuele informatie en is niet duidelijk welke en hoeveel betrokken moederdieren uit het buitenland kwamen. Van vleesvee (veelal met natuurlijke dekking) is bekend dat die veelal uit België en Frankrijk in Nederland worden geweid, afgemest en vervolgens geslacht.

Het genoemde WUR-rapport nummer 963 laat in hoofdstuk 3 dat aanvoer van drachtige runderen in slachthuizen incidenteel voorkomt en veel lager scoort dan slacht van drachtige paarden als voorbeeld.¹⁰ Toch worden paarden buiten beschouwing gelaten. Wat is hier aan de hand? Een lobby tegen veehouders, omdat houders van paarden niet in doelgroep van de NGO's vallen? Schapen laten mogelijk hogere cijfers zien doordat hier minder bekend is door natuurlijke dekking.

Tegenstrijdige regelgeving / economisch delict

De beheersing van het houden van melkvee binnen de fosfaatrechten is niet een kwestie van staarten tellen maar van vele gecompliceerde factoren afhankelijk. En heeft er de laatste jaren voor gezorgd dat er veel meer runderen naar de slacht afgevoerd moesten worden om te voorkomen dat een economisch delict ontstond. Veel veehouders zijn afhankelijk van adviseurs en weten pas aan het einde van het jaar waar ze ongeveer uitkomen met de productie van fosfaat en stikstof. Voor deze kwestie is het van belang dat de afmest/weidekoe 120 die niet meer gemolken wordt code 120 mag blijven houden zoals toegezegd in de Kamerbrieven over herijking van de excretienormen.

Met verbazing las de NMV dat men nu na fosfaatrechten, voer en nu voor dracht weer een nieuw economisch delict heeft bedacht. Dit is een ongewenste situatie. Een overtreding met de huidige geldboete geeft al genoeg prikkel.

Overheidsbeleid

Het probleem kwam mede voort uit het feit dat de gevolgen van het los laten van het melkquotum sinds april 2015 niet tijdig zijn erkend, waardoor er vele gezonde runderen afgevoerd moesten worden naar de slacht.

Veehouders verwachten van het Rijk een beleid waarop ze de komende jaren kunnen bouwen. In 2018 werd pas heel laat duidelijk dat de derogatie over 2018 en 2019 door de EU verleend werd. Dit jaar komt er naar verwachting pas in juni duidelijkheid over 2020. Dit beleid kan er toe

¹⁰ WUR Effect van verdoven en doden van drachtige dieren op de foetus en vaststellen van doden van (hoog)productieve dieren in Nederland, nummer 963, p.12-13

bijdragen dat er een piek in de afvoer van graasdieren kan ontstaan als veehouders geen redelijke termijn krijgen om te anticiperen op rijksbeleid.

De NMV is van mening dat afvoeren van rundvee om aan de Europese regelgeving te voldoen een van de uitzonderingen dient te zijn en dat hierbij de Europese norm van maximaal 90% dracht gehanteerd dient te worden.

De NMV pleit dat er meer rekening gehouden wordt voor situaties die in de praktijk voor kunnen komen en waar de veehouder niet direct grip op heeft. Een voorbeeld van een koe met een ernstige speenbetrapping of een coli uier, scherp of hoefbeschadiging die niet binnen de kortste keren hersteld, en dus onnodig lijden voorkomen moet worden zou onder de uitzonderingen moeten vallen.

Gezonde dieren waarvan de melk niet geleverd mag worden maar wel het vlees, moeten ook de uitzonderingsstatus krijgen om het slachthuis te mogen.

Verklaring houder / preventie d.m.v. automatisering

Volgens deze consultatie moet een houder straks via een VKI-verklaring verklaring van de duur van dracht afleggen, terwijl het zo kan zijn dat deze informatie niet of nauwelijks beschikbaar is en daarmee een gedwongen valse verklaring afgelegd kan worden. De kwestie dient zich toe te spitsen of de kennis over de duur van de dracht aanwezig was of behoorde te zijn en of er opzettelijk drachtig vervoerd wordt.

De NMV pleit er voor dat de automatiseerders in de sector zorgen voor een digitaal alert bij de VKI-melding over de vermoedelijke duur van de dracht. De VKI-melding wordt voor de afvoer ingevuld en kan voorkomen dat een drachtig dier te snel afgevoerd wordt. Er wordt nu te veel gefocust op strafrechtelijke vervolging, terwijl die energie beter in preventie kan worden aangewend.

Jurisprudentie

De recent juridische praktijk Rechtbank Rotterdam uitspraak 25-09-2019 ECLI:NL:RBOT:2019:7690, zaaknummer ROT 19/295 laat zien dat de verklaringen van toezichthouders die niet wetenschappelijk onderbouwd zijn en dat die niet door de rechters werden geaccepteerd. Er werden te weinig relevante feiten vastgelegd. Er is veel verschil tussen de runderrassen en dat naar mate het productiedoel meer over gaat naar vlees, er grotere kalveren waargenomen worden.

Conclusie

De NMV is geen voorstander van nog meer bovenwettige regels binnen de EU. Hou er rekening mee dat sommige aandoeningen meer pijn en leed veroorzaken door het drachtige rund door juist niet te slachten. De NMV adviseert uit coulance en op grond van maatschappelijke wensen de regeling aan te passen naar 7 maanden dracht omdat het kalf dan door 'eenieder' door het stoten van de buikwand, via de flank waargenomen kan worden en de uiterlijke kenmerken van een foetus dan beter zijn te beoordelen in een slachthuis.

De werkwijze in een slachthuis kan zorgen dat er na een minuut geen bewustzijn en dus geen

ervaring van pijn of ongenoegen bij een kalf.

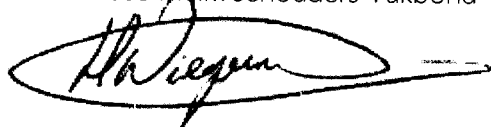
Hou rekening met geen opzet en/of vergissingen van niet beoogde dieren naar de slacht door vergissingen met oornummers.. Zorg voortaan voor een betere wetenschappelijke onderbouwing bij een casus aan de hand van een checklist en geef veehouders de kans om vooralsnog op eigen kosten een second opinion laten doen. Als er geen concrete dekdatum bekend is, dient er net zoals bij snelheidsovertredingen een afwijkingpercentage toegepast te worden omdat de duur van de zwangerschap niet met zekerheid vastgesteld kan worden bij gevorderde dracht. ¹¹ De WUR stelt immers zelf vast in de conclusie van haar onderzoek dat hier gebruikt wordt dat de duur van de zwangerschap lastig is in te schatten! ¹²

Maak geen nieuw economisch delict aan, na fosfaatrechten en eiwitrijk voer. Laat een veehouder niet kiezen tussen twee economische delicten door tegenstrijdige regels en beleid dat veel te laat of zelfs achteraf bekend wordt gemaakt. Een overtreding met een hoge geldboete zoals die nu wordt gehanteerd is al erg genoeg voor een melkveehouder met een modaal inkomen. Onze veehouders zetten zich 24*7 voor het welzijn van de dieren en uw voedsel. Er is geen voordeel maar alleen economisch nadeel als een drachtig rund te vroeg afgevoerd wordt.

Zet in op preventie via alerts d.m.v. automatisering van managementsystemen

Met vriendelijke groet,

Nederlandse Melkveehouders Vakbond



Harm Wieggersma (voorzitter)

Bijlagen

¹¹ WUR Effect van verdoven en doden van drachtige dieren op de foetus en vaststellen van doden van (hoog)productieve dieren in Nederland, nummer 963, P. 14

BIJLAGEN

Brief NMV B4343

4 Conclusie en aanbeveling

Uit literatuur blijkt dat ongeboren vruchten gedurende het laatste derde deel van de dracht, in staat zijn om pijn te ervaren. Er wordt aangenomen dat er bewustzijns onderdrukkende factoren zijn die ervoor zorgen dat ongeboren vruchten een verlaagd bewustzijns niveau hebben en dat afhankelijk van diersoort er pas sprake is van bewustzijn enkele uren na, tot enkele dagen of weken na de geboorte. Over dit verlaagde bewustzijnsniveau gedurende de dracht verschillen de meningen.

Tijdens het slachtproces en verbloeden van het moederdier daalt de zuurstofspanning in de vrucht wat binnen een minuut een afvlakking van het EEG tot gevolg heeft, welke wordt geassocieerd met onbewustzijn. Op basis hiervan wordt gesteld dat, bij een juiste dodingsmethode, er geen sprake van ongerief is bij de vrucht. Daarbij wordt geadviseerd om de vrucht in de baarmoeder te laten om ademhaling en daarmee een weer stijgende zuurstofspanning te voorkomen. Er zou dan namelijk wel sprake zijn van bewustzijn en het dier zal dan apart gedood moeten worden (b.v. met schietmasker en verbloeden).

Vanuit de praktijk blijkt dat er een grote variatie is in het aantal geslachte drachtige dieren. Over het algemeen wordt een dracht niet altijd geconstateerd en de duur van de dracht is lastig in te schatten. De baarmoeders worden in tact gelaten conform de huidige adviezen.

Op basis hiervan concluderen we dat gezien de huidige kennis en algemene opvatting, er waarschijnlijk geen sprake is van ongerief voor de ongeboren vrucht.

WUR.

3 Hoe groot is het probleem in Nederland?

Inventarisatie van de praktijk in Nederland

Incidentie van slachten van drachtige dieren is in een aantal andere landen gedocumenteerd. Echter gegevens uit Nederland zijn niet voorhanden. Binnen het toezicht door de NVWA valt toezicht op de aanvoer van dieren in de laatste 10% van de dracht. Bij de toezichthouder is niet bekend hoeveel dieren drachtig, dus vooral binnen 90% van de drachtperiode worden aangevoerd en geslacht.

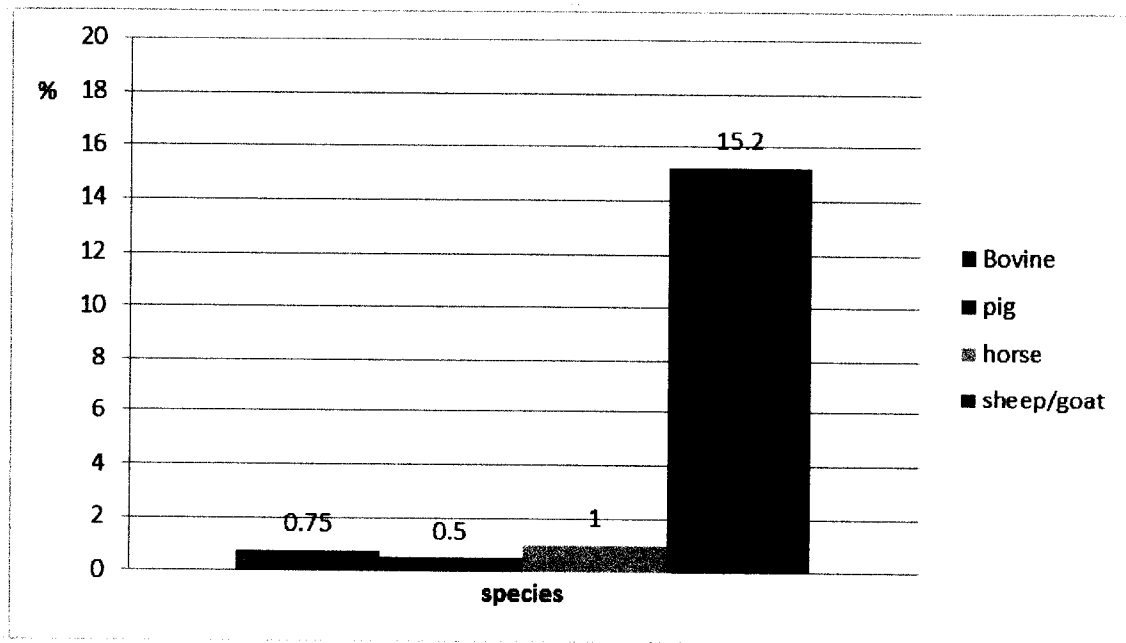
Om een indruk te krijgen van de incidentie van slachten van drachtige dieren is een belangrijk deel van de Nederlandse roodvlees slachterij telefonisch benaderd.

Van 10 slachterijen of slachterijorganisaties is een respons gekregen over de incidentie van slachten van drachtige dieren (Tabel 1). Duidelijk blijkt dat er een groot verschil is tussen diersoorten en tussen slachterijen maar ook tussen dier categorieën binnen een soort.

Tabel 1

Incidentie van slachten van drachtige dieren.

	Bovine	pig	horse	Sheep / Goat
Slaughterhouse (n)	5	2	1	6
Average (%)	0.75	0.5	1	15.2
Range (%)	0.3-2.5	0-1	1	0-50



Figuur 1. Gemiddeld percentage drachtig geslachte dieren per soort.

Samenvatting

Uit recente wetenschappelijke studies komt naar voren dat het slachten van hoogdrachte dieren vaker voorkomt dan tot nu toe werd gedacht. Als we er van uit gaan dat de foetus in het laatste derde deel van de dracht een perceptie van pijn heeft en ongerief kan ervaren, kan het welzijn van deze groep in het geding zijn. In dit rapport wordt middels een literatuur studie en een indicatie van de huidige stand van zaken van het slachten van drachtige landbouwhuisdieren in Nederlandse slachthuizen, een inschatting gemaakt van de omvang van dit vraagstuk.

Vanuit onderzoek blijkt dat een ongeboren vrucht fysiologisch en anatomisch in staat is om op pijn prikkels te reageren gedurende het laatste derde deel van de dracht. De discussie of gedurende het slacht of dodingsproces van de moeder de ongeboren vrucht ook daadwerkelijk ongerief kan ervaren, richt zich met name op de vraag of de vrucht zich dit ook daadwerkelijk bewust is. In aanleg en functionaliteit wordt aangenomen dat bewustzijn ook mogelijk is gedurende dit laatste derde deel van de dracht. Door de lage zuurstofspanning gedurende de dracht en andere 'bewustzijn onderdrukkende' factoren, wordt aangenomen dat het bewustzijn niveau laag is bij ongeboren vruchten. Over dit verlaagde bewustzijns niveau gedurende de dracht verschillen de meningen tussen verschillende onderzoekers en deskundigen zoals kraamverzorgers.

Uit onderzoek blijkt dat gedurende het dodingsproces van de moeder, de zuurstof toevoer naar de vrucht wordt belemmerd, wat binnen 1 minuut een afvlakking van het EEG tot gevolg heeft. Deze afvlakking van het EEG wordt normaal gesproken gebruikt om een definitieve staat van onbewust zijn vast te stellen tijdens slachtprocedures. Vanuit dit oogpunt wordt geadviseerd om ongeboren vruchten gedurende het slachtproces in de baarmoeder te laten om ademhaling te voorkomen, waardoor deze onbewust staat aanhoudt, totdat de ongeboren vrucht dood is. Indien de vrucht zou gaan ademen, zal de zuurstofspanning weer stijgen en zal er sprake zijn van bewustzijn.

Uit een inventarisatie hoe vaak er drachtige dieren worden geslacht, en hoe daarmee wordt omgegaan blijkt dat er me name toezicht is op dracht gedurende de laatste 10% van de dracht, aangezien deze dieren dan niet vervoerd mogen worden naar het slachthuis. Baarmoeders worden altijd intact gelaten en het is niet altijd te zien of er sprake was van dracht. Als dit wel wordt geconstateerd, is de duur van de dracht lastig in te schatten. Het intact laten van de baarmoeders is conform de adviezen welke in de literatuur zijn beschreven.

We concluderen dat er in Nederlandse slachthuizen wordt gehandeld conform de huidige adviezen. Gezien de huidige kennis concluderen we dat er geen sprake is van ongerief bij de ongeboren vrucht gedurende het dodings- of slachtproces, mits goed uitgevoerd. Er is op dit moment weinig experimenteel-wetenschappelijke onderbouwing over het bewustzijn van de ongeboren vrucht gedurende het slachtproces.



Van kalf tot koe.



DE BEVRUCHTING.



Een mannetje is steeds nodig bij de bevruchting. Hij bepaald veel kenmerken van de kalfjes. Nog maar 10% van de bevruchtingen gebeurt nog op natuurlijke wijze.

Een pinkt wordt gedekt als ze ongeveer 15 maanden oud is. Om de drie weken is een koe vruchtbaar of tochtig.

De bevruchtte eicel langzaam door trilharen naar de *baarmoeder* geleid, terwijl ze ondertussen in vele cellen deelt. Als een klein veelcelig blaasje met een diameter van ongeveer 0,1 mm nestelt hij zich dan in de *slijmvliezen* van de wand van de baarmoederhoornen. Uit dit blaasje ontwikkelen zich de *embryo* en de vruchtvliezen. Het blaasje blijft zich delen en er beginnen enkele lagen van cellen te ontstaan, die uitgroeien tot huid, ruggenmerg, wervels en andere organen.

Het bloed van de moeder mengt zich niet met dat van de vrucht, maar de bloedvaten lopen rakelings langs elkaar. Zo kunnen zuurstof en voedsel door het moederbloed worden afgegeven en afvalstoffen van de vrucht worden opgenomen.

In uitzonderlijke gevallen gebeurt het al eens dat er een tweeling geboren wordt. Dan gaan de vruchtvliezen door elkaar heen groeien en de bloedvaten van de vruchten met elkaar in verbinding treden. Als de tweeling van ongelijk geslacht is, ontvangt de vrouwelijke vrucht via het bloed mannelijke hormonen, omdat deze hormonen eerder vrijkomen dan de vrouwelijke. Hierdoor ontwikkelt het geslachtsorgaan zich niet normaal. Dit kan onvruchtbaarheid inhouden.

Een in aanleg onvruchtbare koe is een kween.

DE ONTWIKKELING VAN DE VRUCHT.

De gemiddelde draagtijd van een koe is 282 dagen. En na 3 maanden wordt de *vaars* weer *tochtig* en kan ze opnieuw gedekt worden.

Na 4 weken:

De vrucht is nu 1 cm groot. Oogaanleg en *kieuwspletten* zijn aanwezig. De kieuwspletten groeien uit tot gehoorgang, tongbeen en strottenhoofd.

Na 5 weken:

De handplaten zijn aanwezig, deze zullen uitgroeien tot poten.

Na 6 weken:

Oorschelpen en splitsing van de handplaten in 2 hoeven.

Na 8 weken:

Een miniatuurkalf van 8 cm groot.

Na 10 weken:

Grootte is nu 10 cm.

Na 20 weken:

U.S. Schynnet - BE /
de koejes / van kalf
tot koe

Is de grootte 35 cm en weegt het 2 kg. De haartjes beginnen zich ook al te ontwikkelen. Het gebeurt soms dat de vrucht zich in deze periode gaat verleggen.

→ Na 7 maanden:

Het is nu 65 cm groot en weegt 15 kg. De lichaamsverhoudingen zijn nu als dat van een voldragen kalf. Maar er zijn nog maar weinig haren aanwezig. De hoeven zijn bedekt met een dikke, gele, geleachtige stof ter bescherming van de vruchtvliezen.

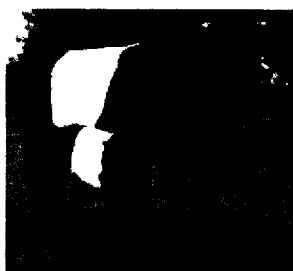
Na 8 maanden:

Ontwikkelen de snijtanden zich.

Na 9 maanden + ongeveer 9 dagen:

Het kalf is nu voldragen en 80 cm groot. Het heeft een gewicht tussen de 30 en 50 kg.

KALVEREN.



Een pasgeboren kalf heeft een nuchter kalf of *nuka*. Vrouwelijke kalf is een *kuis* en een mannelijk kalf is een stierkalf. Het kan na ongeveer een twintigtal minuten al staan en probeert te lopen. Als het lopen lukt, dan gaat het kalfje op zoek naar een speen.

De jongens die geboren worden, worden buiten in boxen geplaatst.

De kalveren mogen na de geboorte niet lang bij de moeder blijven, maar gaan in een apart hok. Ze krijgen dan gedurende enkele dagen *biest* te drinken omdat ze nog maar weinig afweer hebben. Hierna gaan de kalfjes water met *poedermelk* drinken, want de melk uit de uier gaat naar de melkfabriek. Na enkele weken krijgt het kalf krachtvoer en hooi te eten. Het *propionzuur* in dit krachtvoer en het hooi stimuleren de pensontwikkeling. Wanneer het kalf twee maanden oud is, krijgt het geen melk meer.



Tijdens het eerste halfjaar gaat het kalf niet naar buiten en krijgt het geen *kuilgras* om eventuele besmetting met *paratuberculose* te voorkomen.

Sommige kalfjes mogen op de boerderij blijven om uit te groeien tot melkkoeien, de andere gaan naar een kalfvetmesterij.

Bij een kalf dat geboren wordt is er enkel de lebmaag ontwikkeld, de andere ontwikkelen zich later.

Kalfjes van vleeskoeien blijven bij hun moeder tot ze een jaar en half oud zijn.

BENAMINGEN VANAF DE GEBOORTE.

Kalf is 0 tot 1 jaar oud.

Een pink is 1 tot 2 jaar oud.

Een vaars is 2 tot 3 jaar oud die nog maar een keer een kalfje heeft gekregen. Vanaf dan krijgt het jaarlijks een kalfje.

Een koe is pas volwassen na de geboorte van haar tweede kalf dan is ze 3 jaar en ouder.

IS EEN KOE DRACHTIG?

Dit kan je doen door een nieuwe methode te gebruiken die berust op ultra-hoog-frequentie geluidsgolven.

De dierenarts brengt hier een *sonde* in de *endeldarm* boven de baarmoeder. De sonde zendt geluidsgolven uit en vangt ze na terugkaatsing weer op. Op een klein beeldscherm zie je dan de doorsnee van de baarmoeder. Doordat vocht in de *vruchtblaas* vrijwel geen geluidsgolven terugkaatst en het weefsel van de embryo dat wel doet kan je zien of ze drachtig is.

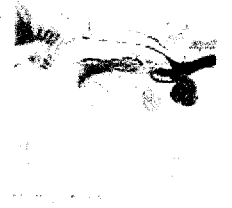
Deze methode kan men gebruiken vanaf 25 dagen na de bevruchting.



KUNSTMATIGE INSEMINATIE.



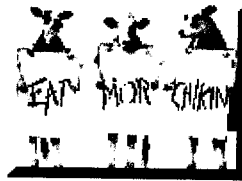
90% van de bevruchtingen verloopt op deze wijze. Een stier bespringt hier een kunstkoe in een *K.I.station* en daar wordt het sperma opgevangen. Het sperma wordt verdund en in rietjes gestopt en daarna ingevroren. Het wordt op een heel lage temperatuur bewaard in containers met vloeibare stikstof bij een temperatuur van min. 196°C. Een *inseminator* komt bij de boer thuis en brengt dan het sperma mee dat hij bij de koe door de baarmoederhals los laat. Dit verloopt als volgt.



Men gaat het stiersperma via een rietje in de schede van de koe *insemineren*. Dit sperma is afkomstig van de K.I.stations.

EMBRYOTRANSPLANTATIE.

Hier worden bevruchte eicellen uit een koe van topklasse, ingeplant in de baarmoeder van koeien zonder specifieke kwaliteiten. Deze draagmoederkoeien voldragen de *potentiële* topkalveren. Na hun geboorte is het afwachten of ze de hoge verwachtingen kunnen waarmaken.

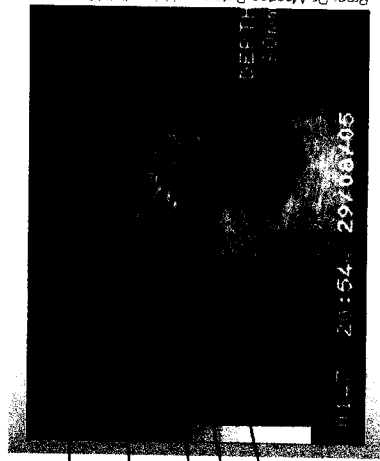


[Home page](#)

Niet-drachtigheidsdiagnostiek

Drachtigheidsonderzoek dient om zo vroeg mogelijk niet-drachtige koeien op te sporen. Je kunt dan vroeg maatregelen nemen om deze koeien alsnog drachtig te krijgen. Het gaat om koeien met een lege baarmoeder, koeien met een baarmoederontsteking en koeien met een steenvrucht (mummificering). Let wel: het eerste signaal van niet-drachtigheid is natuurlijk opnieuw tochtig worden.

Vroege diagnostiek van niet-drachtigheid eist vakkundig en zorgvuldig onderzoek van baarmoeder en eierstokken. De betrouwbaarheid neemt toe met de zekerheid waarmee je de inseminatiedatum weet. Stel de diagnose 'drachtig' altijd op basis van twee kenmerken. Bijvoorbeeld vergroting van de baarmoeder én het voelen van vruchtvlieszen. Werk voorzichtig.



Echobeeld van een dracht van 55 dagen. Je ziet de twee vruchtblazen goed. Het kalf ligt in het amnion (de slijm- of poojiesblaas). De omhullende blaas heet allantois (de kalf- of waterblaas).

Bron: Weesigarden Jan Hulden

Mogelijkheden voor vaststellen drachtig/niet drachtig

Methode	Vanaf	Zekerheid niet drachtig	Opmerkingen
Echoscopie	29e dag	95%	Betrouwbare beoordeling van baarmoeder en eierstokken
Rectaal voelen	42e dag	98%	Kan eerder, met lagere zekerheid
Stoten (in flank)	7e mnd	laag	Je vindt 50-80% van de drachtigheden

Naarmate de drachtigheid vordert, stijgt de zekerheid van de conclusie 'niet drachtig'. Als je een goede administratie hebt en geen bedrijfsproblemen, is hercontrole niet nodig.



Voor het opsporen en behandelen van probleemkoeien heb je een deskundige nodig: de dierenarts. Als de koeien geselecteerd zijn en vast staan, kan deze snel en goed werken. Na afloop van dit onderzoek moet je ook weten of het opschonen van de baarmoeders en de lactatiestart goed verlopen, bij vaarzen én bij oudere koeien.

Rectaal voelen

Tekenen van dracht

- * Vanaf circa dag 35 vergroting in één baarmoederhoorn, met een dunne wand en durvloeibare inhoud. De eierstok aan dezelfde zijde bevat een geel lichaam.
- * Vanaf ongeveer dag 40 kun je de vruchtvlieszen voelen.
- * Vanaf 65-70 dagen zijn de rozetten te voelen.

Tekenen van niet drachtig

- * Afwezigheid van de beschreven tekenen van dracht.
- * Je voelt geen geel lichaam.
- * Afwijkende inhoud van de baarmoeder: etter (pyometra) of een steenvrucht (mummie).
- * Andere spellingen van de natuur.

ECLI:NL:RBROT:2019:7690

Instantie	Rechtbank Rotterdam
Datum uitspraak	25-09-2019
Datum publicatie	21-10-2019
Zaaknummer	ROT 19/295
Rechtsgebieden	Bestuursrecht
Bijzondere kenmerken	Eerste aanleg - enkelvoudig
Inhoudsindicatie	<p>Boetes voor vervoer van drachtig rund met een draagtijd van tenminste 90 procent. De toezichthouders hebben in de rapporten hun conclusie genoegzaam gemotiveerd. Zij hebben daartoe het nummer van het betreffende rund genoemd en aangegeven op basis van welke kenmerken zij tot de conclusie komen dat sprake was van een dracht van 90 procent of meer, namelijk de beharing, de lengte, en het aantal snijtanden van de kalfjes.</p> <p>Eiser heeft de conclusies van de toezichthouders evenwel gemotiveerd betwist. Daartoe heeft eiser stukken overgelegd waaruit volgt dat de betreffende runderen in een periode voorafgaande aan de transporten zijn onderzocht door dierenartsen op dracht en dat gelet op de uitkomsten van die onderzoeken geen sprake zou kunnen zijn van een dracht van tenminste 90 procent ten tijde van het transport. Daarnaast heeft eiser twee stukken overgelegd van twee verschillende dierenartsen die de bevindingen van de toezichthouders betwisten. Gelet op al hetgeen door eiser naar voren is gebracht kan naar het oordeel van de rechtbank niet worden geconcludeerd dat in voldoende mate vast staat dat eiser de overtredingen heeft begaan. De door eiser ingebrachte stukken en verklaringen van dierenartsen bieden twijfel aan de conclusie dat eiser runderen met een dracht van tenminste 90 procent heeft laten vervoeren. Weliswaar heeft een van de toezichthoudend dierenartsen schriftelijk en ter zitting gereageerd op hetgeen namens eiser naar voren is gebracht, maar daarmee is naar het oordeel van de rechtbank de gerezen twijfel onvoldoende weggenomen. Ook is geen wetenschappelijke onderbouwing geleverd voor de visie van de toezichthoudend dierenartsen over de kenmerken van de kalfjes die tot de conclusie leiden dat sprake is van tenminste 90 procent dracht, terwijl dit wel gemotiveerd door dierenartsen namens eiser is betwist. De boetes zijn ten onrechte opgelegd.</p>
Vindplaatsen	Rechtspraak.nl

Uitspraak

Rechtbank Rotterdam

Bestuursrecht

zaaknummer: ROT 19/295

uitspraak van de enkelvoudige kamer van 25 september 2019 in de zaak tussen

[eiser] , te [vestigingsplaats] , eiser,

gemachtigde: mr. W.P.N. Remie,

en

de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, verweerder,

gemachtigde: mr. B.M. Kleijs.

Procesverloop

Bij besluit van 6 juli 2018 (het primaire besluit) heeft verweerder eiser een boete opgelegd van in totaal € 6.000,- vanwege twee overtredingen van de Wet dieren.

Bij besluit van 12 november 2018 (het bestreden besluit) heeft verweerder het bezwaar van eiser tegen het primaire besluit ongegrond verklaard.

Eiser heeft tegen het bestreden besluit beroep ingesteld.

Het onderzoek ter zitting heeft plaatsgevonden op 11 september 2019. Eiser is verschenen, bijgestaan door zijn gemachtigde en door getuige-deskundige [naam] . Verweerder heeft zich laten vertegenwoordigen door zijn gemachtigde, bijgestaan door [naam] , toezichthouder bij de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA).

Overwegingen

1. Verweerder heeft aan eiser twee maal een boete van € 3.000,- opgelegd omdat eiser op 2 september 2017 en op 29 november 2017 als houder van dieren op de plaats van vertrek een drachtig rund liet vervoeren dat niet geschikt was voor het voorgenomen transport omdat de draagtijd reeds voor 90 % of meer gevorderd was. Volgens verweerder heeft eiser daarmee een overtreding begaan van artikel 2.5 en artikel 6.2 van de Wet dieren, gelezen in samenhang met artikel 4.8 van de Regeling houders van dieren en met artikel 3, aanhef en onder b, artikel 8, eerste lid, en bijlage I, hoofdstuk I, paragraaf 1 en paragraaf 2, aanhef en onder c, van Verordening (EG) nr. 1/2005 van de Raad van 22 december 2004

inzake de bescherming van dieren tijdens het vervoer en daarmee samenhangende activiteiten en tot wijziging van de Richtlijnen 64/432/EEG en 93/119/EG en van Verordening (EG) nr. 1255/97 (de Transportverordening).

2. Verweerder heeft zijn besluit gebaseerd op twee rapporten van bevindingen die op respectievelijk 2 september 2017 en 29 november 2017 zijn opgemaakt door een toezichthouder van de NVWA.

2.1. In het rapport van bevindingen van 2 september 2017 (02092017/35437) schrijft de toezichthouder onder meer het volgende:

"Op 02-09-2017 was ondergetekende, dierenarts en tevens toezichthouder 1, belast met het toezicht op de post-mortem keuring bij [naam] , in [vestigingsplaats] . Volgens afspraak met het bedrijf worden baarmoeders met een kalf erin, waarbij een dracht van meer dan 90% wordt vermoed, apart gehouden en wordt het kalf geïdentificeerd, ter beoordeling aan de officiële dierenarts aangeboden. Bij de beoordeling van het kalf behorende bij het karkas van rund [rund 1] zag ik dat het kalf volledig behaard was. De afstand vanaf het achterhoofd tot de staartbasis bedroeg meer dan 84 cm. In de onderkaak van het kalf waren 8 snijtanden aanwezig (doorgebroken). Ik kon geen plukjes haar van het kalf makkelijk eruit trekken. Op basis van mijn deskundigheid weet ik dat het om een kalf gaat in de laatste 10% van de dracht en dat het nog niet was afgestorven in de baarmoeder in de 48 uren voorafgaand aan de slacht. De houder op de plaats van vertrek liet dieren vervoeren die niet geschikt waren voor het voorgenomen transport omdat het drachtige dieren betrof, waarvan de draagtijd reeds voor 90% of meer gevorderd was, of dieren die in de week ervoor geworpen hadden."

2.2. In het rapport van bevindingen van 29 november 2017 (29112017/36593) schrijft de toezichthouder onder meer het volgende:

"Op 29-11-2017 was ondergetekende, dierenarts en tevens toezichthouder 1, belast met het toezicht op de post-mortem keuring bij [naam] in [vestigingsplaats] . Volgens afspraak met het bedrijf worden baarmoeders met een kalf erin, waarbij een dracht van meer dan 90% wordt vermoed, apart gehouden en wordt het kalf geïdentificeerd, ter beoordeling aan de officiële dierenarts aangeboden. Bij de beoordeling van het kalf behorende bij het karkas van rund [rund 2] zag ik dat het kalf volledig behaard was. De afstand vanaf het achterhoofd tot de staartbasis bedroeg meer dan 83 cm. In de onderkaak van het kalf waren 8 snijtanden aanwezig (doorgebroken). Ik kon geen plukjes haar van het kalf makkelijk eruit trekken. Op basis van mijn deskundigheid weet ik dat het om een kalf gaat in de laatste 10% van de dracht en dat het nog niet was afgestorven in de baarmoeder in de 48 uren voorafgaand aan de slacht. De houder op de plaats van vertrek liet dieren vervoeren die niet geschikt waren voor het voorgenomen transport omdat het drachtige dieren betrof, waarvan de draagtijd reeds voor 90% of meer gevorderd was, of dieren die in de week ervoor geworpen hadden."

3. Eiser betwist dat hij de overtredingen heeft begaan. De twee runderen waren geschikt voor transport, althans van het tegendeel is onvoldoende bewijs en de bevindingen van de toezichthouders betreffen slechts een vermoeden. Eiser controleert de dieren zelf op drachtigheid en laat dit ook door een dierenarts controleren. Op 1 februari 2017 en op

28 april 2017 heeft een dierenarts vastgesteld dat het rund met kenmerk [rund 1] niet drachtig was en op 27 oktober 2017 constateert een dierenarts dat het rund met kenmerk

[rund 2] maximaal vijf maanden drachtig is. Eiser verwijst naar vier door hem overgelegde stukken van dierenartsen. Gelet op de constatering van deze dierenartsen kan de draagtijd van de runderen ten tijde van de controle door de toezichthouder niet voor meer dan 90 procent zijn gevorderd. Mogelijk is sprake geweest van een verwisseling aan de slachtlijn waardoor kalveren aan verkeerde moederdieren zijn gekoppeld. De toezichthouders zijn pas ter plaatse gekomen nadat de runderen waren geslacht en heeft enkel het kalf gezien en de identiteit dus niet kunnen controleren. Een beschrijving door verweerder van de algemene werkwijze sluit niet uit dat in deze gevallen een verkeerde koppeling is gemaakt. Daarnaast kan op basis van de in de rapporten beschreven bevindingen en daarbij gevoegde foto's niet worden vastgesteld dat het kalveren in de laatste 10 procent van de dracht betrof. Eiser verwijst naar een schrijven van dierenarts [naam] waarin de conclusies van de toezichthouders in de rapporten gemotiveerd worden weerlegd. Ook wijst hij in dit verband op een diergeneeskundige verklaring van dierenarts [naam] en de daarbij gevoegde wetenschappelijke artikelen, waaruit kan worden geconcludeerd dat niet achteraf aan de hand van het kalf kan worden vastgesteld dat de dracht voor meer dan 90 procent voltooid was, aldus eiser.

3.1. Uit vaste jurisprudentie (zie onder meer de uitspraken van het College van Beroep voor het bedrijfsleven van 7 mei 2019, ECLI:NL:CBB:2019:191 en van 10 april 2018, ECLI:NL:CBB:2018:147) volgt dat, indien uit een deskundigenbericht op objectieve, onpartijdige en inzichtelijke wijze blijkt welke feiten en omstandigheden aan de conclusie ten grondslag zijn gelegd en deze conclusie niet onbegrijpelijk is zonder nadere toelichting, er geen

aanleiding bestaat om niet uit te gaan van dat deskundigenbericht tenzij eiser concrete aanknopingspunten voor twijfel aan de juistheid of volledigheid naar voren heeft gebracht. Een bestuursorgaan mag dus in beginsel afgaan op de juistheid van de inhoud van een naar waarheid opgemaakt en ondertekend toezichtrapport, maar indien die bevindingen gemotiveerd worden betwist, zal moeten worden onderzocht of er, gelet op die betwisting, grond bestaat voor zodanige twijfel aan die bevindingen dat deze niet of niet volledig aan de vaststelling van de overtreding ten grondslag kunnen worden gelegd.

- 3.2. In de rapporten van bevindingen hebben de toezichthouders geconcludeerd dat eiser een drachtig rund heeft laten vervoeren met een draagtijd van tenminste 90 procent. De toezichthouders hebben deze conclusie in de rapporten genoegzaam gemotiveerd. Zij hebben daartoe het nummer van het betreffende rund genoemd en aangegeven op basis van welke kenmerken zij tot de conclusie komen dat sprake was van een dracht van 90 procent of meer, namelijk de beharing, de lengte, en het aantal snijtanden van de kalfjes.
- 3.3. Eiser heeft de conclusies van de toezichthouders evenwel gemotiveerd betwist. Daartoe heeft eiser stukken overgelegd waaruit volgt dat de betreffende runderen in een periode voorafgaande aan de transporten zijn onderzocht door dierenartsen op dracht en dat gelet op de uitkomsten van die onderzoeken geen sprake zou kunnen zijn van een dracht van tenminste 90 procent ten tijde van het transport. Daarnaast heeft eiser twee stukken overgelegd van twee verschillende dierenartsen die de bevindingen van de toezichthouders betwisten. In een schrijven van 17 september 2018 reageert dierenarts [naam] op de rapporten van bevindingen en stelt daarin gemotiveerd dat op basis van hetgeen in de rapporten is geconstateerd niet vast staat dat de dracht voor meer dan 90 procent verstreken was. Een van de toezichthoudend dierenartsen heeft hierop bij schrijven van 15 oktober 2018 gereageerd. Daarnaast heeft eiser een diergeneeskundige verklaring van dierenarts [naam] overgelegd die daarin gemotiveerd en onder overlegging van twee wetenschappelijke artikelen stelt dat op basis van de door de toezichthouders genoemde kenmerken van de kalfjes niet mag worden geconcludeerd dat sprake was van een dracht van tenminste 90 procent. Ter zitting heeft een van de toezichthoudend dierenartsen op dit stuk gereageerd en ook was dierenarts [naam] op de zitting aanwezig en heeft daar zijn stelling dat de conclusie van tenminste 90 procent dracht niet mag worden getrokken gehandhaafd.
- 3.4. Voor de oplegging van een bestuurlijke boete moet in voldoende mate vast staan dat de gestelde overtreding is begaan en het is aan verweerder om de onderbouwing hiervoor te leveren. Gelet op al hetgeen door eiser naar voren is gebracht kan naar het oordeel van de rechtbank niet worden geconcludeerd dat in voldoende mate vast staat dat eiser de overtredingen heeft begaan. De door eiser ingebrachte stukken en verklaringen van dierenartsen bieden twijfel aan de conclusie dat eiser runderen met een dracht van tenminste 90 procent heeft laten vervoeren. Weliswaar heeft een van de toezichthoudend dierenartsen schriftelijk en ter zitting gereageerd op hetgeen namens eiser naar voren is gebracht, maar daarmee is naar het oordeel van de rechtbank de gerezen twijfel onvoldoende weggenomen. Ook is geen wetenschappelijke onderbouwing geleverd voor de visie van de toezichthoudend dierenartsen over de kenmerken van de kalfjes die tot de conclusie leiden dat sprake is van tenminste 90 procent dracht, terwijl dit wel gemotiveerd door dierenartsen namens eiser is betwist.
- 3.5. Nu niet in voldoende mate vast staat dat eiser de overtredingen heeft begaan, moet worden geconcludeerd dat de boetes ten onrechte zijn opgelegd. Aan de overige beroepsgronden komt de rechtbank niet meer toe.

4. Het beroep is dus gegrond en het bestreden besluit moet worden vernietigd. Voorts zal de rechtbank zelf in de zaak voorzien en het primaire besluit herroepen. Dit betekent dat de boetes vervallen.

5. Omdat de rechtbank het beroep gegrond verklaart, bepaalt de rechtbank dat verweerder aan eiser het door hem betaalde griffierecht vergoedt.

6. Daarnaast ziet de rechtbank in de gegrondverklaring van het beroep aanleiding om verweerder te veroordelen in de door eiser gemaakte proceskosten. Deze kosten stelt de rechtbank op grond van het Besluit proceskosten bestuursrecht voor de door een derde beroepsmatig verleende rechtsbijstand vast op € 2.048,- (1

punt voor het indienen van het bezwaarschrift en 1 punt voor de hoorzitting, 1 punt voor het indienen van het beroepschrift en 1 punt voor het verschijnen ter zitting met een waarde per punt van € 512,- en wegingsfactor 1).

Beslissing

De rechtbank:

- verklaart het beroep gegrond;
- vernietigt het bestreden besluit;
- herroept het primaire besluit;
- bepaalt dat verweerder aan eiser het betaalde griffierecht van € 174,- vergoedt;
- veroordeelt verweerder in de proceskosten van eiser tot een bedrag van € 2.048,-.

Deze uitspraak is gedaan door mr. A.S. Flikweert, rechter, in aanwezigheid van mr. A.L. van der Duijn Schouten, griffier. De uitspraak is in het openbaar gedaan op 25 september 2019.

griffier rechter

Afschrift verzonden aan partijen op:

Rechtsmiddel

Tegen deze uitspraak kan binnen zes weken na de dag van verzending daarvan hoger beroep worden ingesteld bij het College van Beroep voor het bedrijfsleven.

RESEARCH ARTICLE

Fetal age assessment for Holstein cattle

Camilla Hessel Krog^{1,2}, Jørgen Steen Agerholm^{2*}, Søren Saxmose Nielsen¹

1 Section for Animal Welfare and Disease Control, Department of Veterinary and Animal Sciences, Faculty of Health and Medical Sciences, University of Copenhagen, Frederiksberg, Denmark, **2** Section for Veterinary Reproduction and Obstetrics, Department of Veterinary Clinical Sciences, Faculty of Health and Medical Sciences, University of Copenhagen, Frederiksberg, Denmark

* jager@sund.ku.dk

Abstract

Although transport and slaughter of cattle during the last 10% of the gestation period is prohibited in the European Union, such cattle are sometimes sent for slaughter. The late term pregnancy is usually not recognized by the authorities until the uterus is inspected after slaughter and a near term fetus is observed. Accurate post mortem determination of age of bovine fetuses is therefore of major importance as evidence for the subsequent prosecution of the owner. Fetometric measurements such as crown-rump length (CRL) have been used, but these existing estimators have often been established based on insufficiently described study populations or phenotypes that may have changed in the past decades. Morphological characteristics are also used, but few data are available on the correlation between fetal age and the development of these characteristics. The objectives of this study were to investigate the correlation between fetal age and morphological features of bovine Holstein fetuses and to evaluate the use of these features alone and in combination with fetometric measurements to predict fetal age. We collected fetuses from 274 pregnant Holstein cows with recorded insemination dates slaughtered at a Danish abattoir. Gender, teeth development, occurrence of pigmentation, coat, tactile hair and other morphological features were recorded along with CRL, head width, head length and body weight (BW). The gestational length was calculated based on recorded insemination and slaughter dates, and coefficients of variation (R^2) were determined for all recorded variables. Notably, the highest R^2 was recorded for head length (0.985) followed by CRL (0.979) and head width (0.974). The categorical (morphological) variables were less informative. When used in multivariable models, they did offer statistical significance, but for practical purposes, limited additional information. A multivariable model including the fetometric variables head length and width in combination with CRL resulted in $R^2 = 0.99$ with predictions that were roughly within +/- 11–12 days in 95% of cases. We conclude that the model based on the fetometric variables only provided the most precise predictions, while combination with morphological features such as eruption of teeth, pigmentation and coat mostly increased the width of the prediction intervals.



OPEN ACCESS

Citation: Krog CH, Agerholm JS, Nielsen SS (2018) Fetal age assessment for Holstein cattle. PLoS ONE 13(11): e0207682. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207682>

Editor: Juan J. Loor, University of Illinois, UNITED STATES

Received: July 31, 2018

Accepted: November 5, 2018

Published: November 19, 2018

Copyright: © 2018 Krog et al. This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Data Availability Statement: All relevant data are within the manuscript and its Supporting Information files.

Funding: This study was funded by Knowledge Centre for Animal Welfare, The Danish Veterinary and Food Administration, Glostrup, Denmark. The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

Competing interests: The authors have declared that no competing interests exist.

Introduction

Transport and slaughter of pregnant cattle in the last 10% of the gestation period is prohibited in the European Union [1] but Germany recently implemented more strict regulations, e.g. banning slaughter of pregnant cattle during the last 33% of gestation [2]. The authorities enforcing these regulations are however in many cases challenged because mating data is often non-existing or non-accessible. Also, the presence of late term pregnancy in cattle admitted to slaughter is mostly not recognized by the authorities until the uterus is visually inspected after slaughter and the determination of fetal age is therefore usually based on fetometric measurements such as body weight (BW), crown-rump length (CRL) and certain morphological characteristics, e.g. length of coat, size of placentomes and tooth eruption.

When prosecuting herd owners who are accused of having sent late term pregnant cattle to slaughter, declarations from veterinary surgeons are considered significant evidence. It is therefore of utmost importance that such declarations are solid and evidence based. Scientific data for age determination of bovine fetuses, and especially late term fetuses, is however sparse. Assessment of fetal age based on morphological findings such as presence of coat and tactile hair was reviewed by Evans and Sack [3] based on studies published from 1909 to 1965. However, the studies were based only on a few animals and mostly not defined in details. It is therefore difficult to apply these data in forensic cases, also because age variation for each trait has not been provided. Information on morphological and fetometric data of purebred Jersey fetuses and neonates collected until 1983 were provided by Richardson et al. [4], whereas Rexroad et al. [5] provided an estimator of CRL based on 229 purebred Holstein-Friesian fetuses sampled between 1950 and 1971. In both instances, information on underlying data was very sparse and the quality of the reports insufficient according to current standards [6]. Reliable data exist for fetuses in early pregnancy and have been achieved mainly by ultrasonography with the aim to enable accurate age determination in breeding management [7]. Fetometric measurements such as crown-nose length, biparietal braincase diameter, thoracic diameter and growth rates for limbs and various organs [8] have enhanced accuracy but are limited to the first six months of gestation and therefore not of value in relation to violation of the transport and slaughter ban on late term pregnant cattle.

Because of the legislation on transport and slaughter of cattle in the last 10th of gestation in the European Union and poor quality of existing data on late term fetuses, we performed a study to provide solid data for age estimation of bovine fetuses. If a gestation length of 280 days is considered, then the last 10th would correspond to day 253 and onwards. But as fetometric measurements such as BW and CRL are breed dependent, especially during late gestation where the fetus grows rapidly, each cattle breed or at least comparable breeds must be analyzed separately. In Denmark as in other major dairy producing countries, the Holstein breed is a predominant breed and as most Holstein cows are inseminated and data registered in a central data base, reliable breeding data exist for most animals. We therefore performed a study on Holstein fetuses to: a) estimate gestational age at development of certain morphological features such as fur coat, pigmentation and tooth eruption; b) develop a tool to estimate the age of Holstein fetuses based on morphological features along with head length, head width, CRL and BW, c) and apply this tool to identify features of relevance to record across gestation.

Materials and methods

Study design and setting

The study was carried out as an observational cross-sectional study at a major Danish cattle abattoir (Danish Crown Beef, Aalborg, Denmark). Approximately 250,000 cattle > 2 years of

age are slaughtered in Denmark annually of which 20% are slaughtered at this specific abattoir (2012–2014 data from the national meat inspection). In the present study, data were collected from 20th of March 2017 to 31st of March 2017 and from 18th of April 2017 to 27th of April 2017. The cows were only examined after slaughter. Although multiple legislative texts use relative reference to the gestation length to standardize across species and breeds, the standard gestation length differs between breeds and among animals within each breed, e.g. heifers vs. cows. Here, the mean pregnancy length of 281 days for Danish Holstein cows in 2014 was used as an absolute measure of gestation length, if required.

Cows

The selection of cows included two steps: First, one of the authors (CHK) examined the uterus for pregnancy through direct visual inspection and palpation at the processing line. Pregnant uteri were opened within 45 minutes of exsanguination. The fetus was sampled and further examined within two hours. A unique dam identity was labeled to each fetus. Second, information about the dams' breed and most recent insemination date was obtained from the Danish Cattle Database (SEGES P/S, Aarhus, Denmark). Dams not recorded as Holsteins, dams with no artificial insemination date recorded in the past year, dams with twins and dams not recorded as slaughtered on the specific date of recording were excluded.

Variables used

The outcome variable was gestation length, which was calculated in days being the insemination date subtracted from the date of slaughter. The predictor variables are listed in [Table 1](#). Fetometric measuring is shown in [Fig 1](#), whereas certain morphometric characteristics are shown in [S1 Fig](#). All recordings were done by CHK, who was blinded to the insemination date and breed of the dam. Raw data are provided in the [S1 Dataset](#).

Bias

Blinding of the recorder was done to avoid recording bias, and use of a single recorder was done to reduce information bias. The individual variables ([Table 1](#)) are likely to confound each other in a multivariable model, while the developmental stages are overlapping.

Sample size

The sample size was arbitrarily selected to fit the time-frame of four weeks of sampling with one recorder. No sample size calculation was performed due to the high number of variables and limited prior knowledge of the uncertainty of most variables, where assumptions would have been numerous and benefits limited.

Statistical analyses

The fetometric measurements, i.e. the quantitative variables BW, head width, head length, CRL, and gestational age at slaughter (GAS), were kept on the recorded units. "Gender" was dichotomized into "differentiated" and "non-differentiated" following a t-test showing no difference in GAS between male and female fetuses. Otherwise, the variables were kept as described in [Table 1](#).

The GAS was described for each stratum of the categorical variables based on the minimum, the 2.5-, 5-, 50-, 95- and 97.5-percentiles, and the maximum. These values were subsequently used to create an interval with 95% of the observations for each group: for dichotomous variables, the lower interval consisted of the minimum to the 95- percentile, and

Table 1. Fetal variables recorded at post mortem examination of Holstein fetuses.

Variable	Levels and explanation
Gender	Male; female; external genitalia not yet differentiated.
Genital tubercle	Without; male with a scrotum; female with a clitoris and mammary anlage.
Testicles	Not descended; unilateral; bilateral; not applicable.
Tongue papillae	Absent; Large back (conical); Large front (fungiform); Completely developed.
Eyelids*	Non-separated eyelids covering bulbus oculi recorded as Present; otherwise Absent.
Eyelids in larger fetuses*	Open (eyelids completely opened bilaterally); Closed (when eyelids fused); Partially open (otherwise).
Tactile hair	Recorded for each of the areas: a) Muzzle; b) Periocular; c) Eyelashes. Each recorded with three levels: i) None; ii) Hair follicle present; iii) Hair visible.
Coat	Recorded for each of the locations: a) Base of ear (at transition from external meatus to auricle); b) Inside ear (entire ventral part of external auditory meatus); c) Eyelid (only non-tactile hair); d) Tail (from anal fold to tip of tail); e) Horn bud; f) Coronary band front limbs (any hair above the interdigital cleft to coronary band and pastern); g) Coronary band hind limbs; h) Carpus (entire pastern covered in hair and hair extended dorsally); i) Tarsus (entire pastern covered in hair and extended to the plantar region above the calcaneus); j) Dorsum; k) Hair on the lateral aspects of thorax and abdomen; l) Area around tuber ischiadicum extending distally to the popliteal region, and the perineum; m) Fully (hair all over).
Pigmentation	Pigmentation was recorded for the areas: a) Muzzle; b) Eyelids; c) Lips; d) Ears; e) Limbs; f) Neck; g) Tail; h) Back; j) Full body; and was recorded as i) Present or ii) Absent based on visual inspection. Darker areas were primarily used.
Head length	From philtrum nasi to the most caudal point of the head when measured in the dorsal longitudinal midline (Fig 1). Measured with digital caliper with a precision of 0.01 mm.
Head width	The farthest distance between the zygomatic arches (Fig 1). Measured with digital calipers with a precision of 0.01 mm.
Body weight (BW)	Fetuses with a body weight below 3 kg were measured with Funktion scales with a precision of 1 g. Larger fetuses were measured with an OBH scale with a precision of 0.5 kg. Any remaining umbilical cord was removed at the epidermal junction of the umbilical cord and the fetus prior to weighing.
Crown-rump-length (CRL)	CRL was measured from the crown of the forehead to the caudal border of tuber ischiadicum. The fetus was placed in lateral recumbency with a flexed neck and forehead perpendicular to the dorsal line of the spine. The upper hind limb was placed cranially to the lower hind limb to prevent pelvic rotation. Fetuses too young to be placed as described were measured from the cephalic flexure to the base of the tail.
Deciduous teeth	The incisor teeth and the dens caninum were inspected bilaterally and recorded as: i) Absent (Anlage not visible on the gingival surface); ii) Present but not erupted; iii) Present and erupted. A metal object (blade of a knife) was used to discriminate ii) from iii) in case of doubt. While striking the upper margin of the tooth with the blade, either a muffled sound or a hard sound was created indicating ii) or iii), respectively.

*) There are no eyelids initially but once formed, they fuse to later separate.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207682.t001>

the upper interval consisted of the top 5%. This was also done for variables with more than two categories, but for middle categories, the middle 95% of the observations were used. This procedure was done in an attempt to exclude observations that were possibly a result of erroneous recording of the insemination resulting in pregnancy. Scatterplots were produced for the quantitative variables, and polynomials were included if a visual inspection suggested that a non-linear effect was present, combined with the theoretical consideration that BW is expected to increase exponentially, whereas the others are expected to increase linearly.

Subsequently, the association between GAS (as outcome) and each of the variables in Table 1 as individual predictors was determined using analysis of variance (using the lm() function in R, Vienna, Austria), and the coefficients of determination were used for numerical comparison of the variables. Finally, multivariable models were constructed as examples to

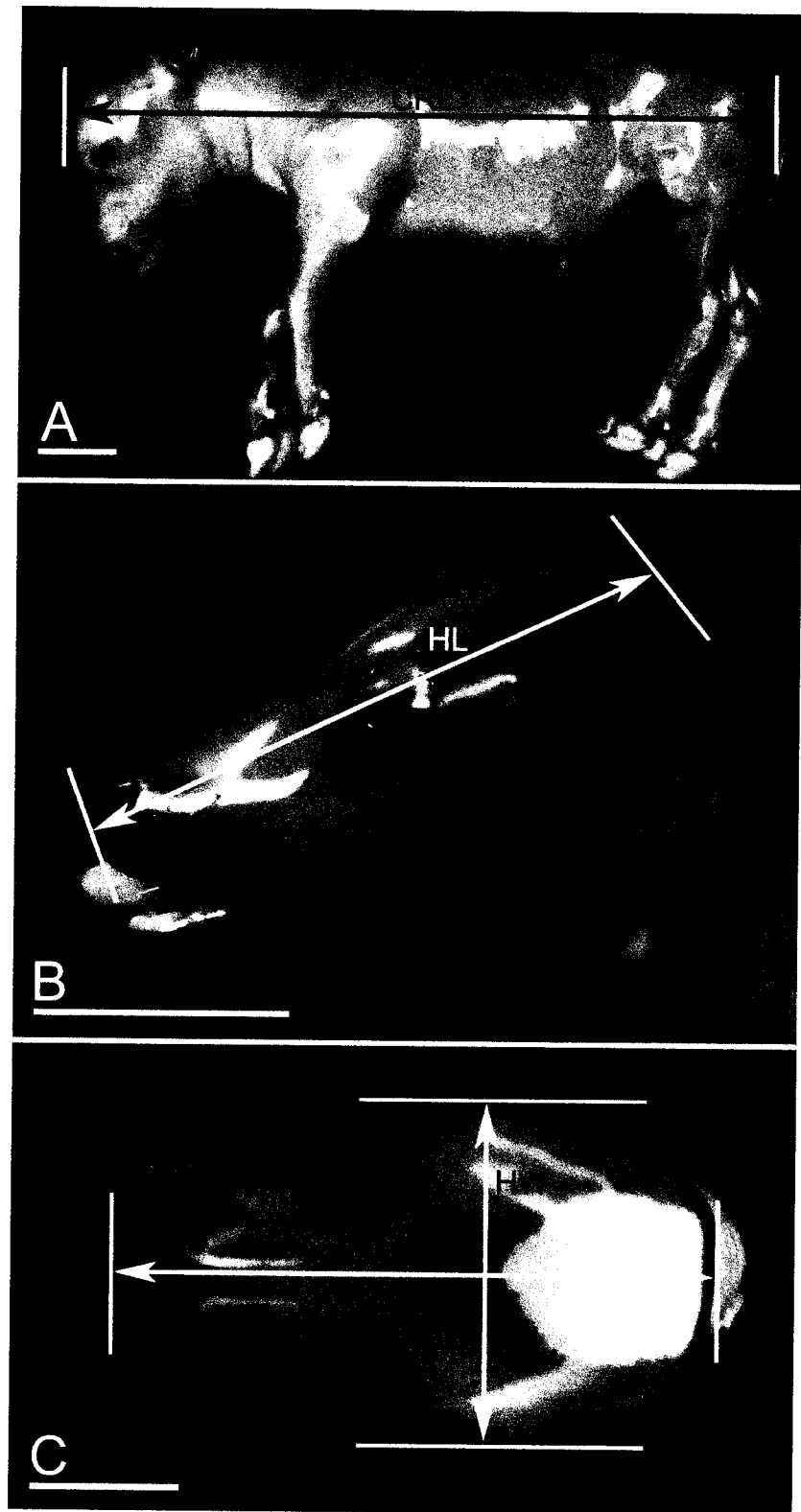


Fig 1. Fetometric measurements. A) Crown-rump length (CRL). This is measured from the most anterior point of the calvarium with the neck flexed 90° to the spine until the most caudal part of the thigh (tuber ischiadicum), fetus aged 145 days. B) Measurement of the head length (HL) from philtrum nasi to the most caudal point of the head. The measurement is done in the dorsal longitudinal midline as indicated in C). The most caudal point varies among fetuses. In younger fetuses, it is more ventral than in late term fetuses, where the intercornual protuberance becomes the most caudal point. Fetus aged 134 days. C) Measurement of the head width (HW) as the largest distance between the zygomatic arches. The site of measuring HL is also indicated. Same fetus as in B). A-C: bar = 5 cm.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207682.g001>

assess possible improvements of the coefficient of determination for specific ages. Two examples were used i.e. one around last third of gestation and one for the last 10th of gestation. These two examples were selected to demonstrate any gain in a multivariable model over a univariable model for two time-periods identified of potential (if pregnancy is in last third of gestation or not [9] or if pregnancy is in last 10th of gestation or not [1]). The models were thus constructed with: GAS as the outcome and all quantitative variables as potential predictors. Furthermore, information on dental variables were included for the model on the last 10th of gestation, and coat variables along with information on whether eye lids were open or not were assessed for the other model. These variables were selected based on the results according to the procedure above. The models were reduced using the Akaike Information Criterion, and the assumptions of normally distributed residuals and variance heterogeneity was assessed for the final model.

The resulting model was validated on a new dataset consisting of additional 71 fetuses from 71 Holstein cows at the same abattoir using similar methods as described above, and the predictive capability was compared to the Rexroad-estimator: $GAS = 8.4 + 0.087 \times CLR + 5.46 \times CRL^{0.5}$, where CRL is the crown-rump length in mm [5].

Results

Fetuses were obtained from 294 Holstein cattle and 130 cattle of other breeds, which were subsequently excluded. Of the Holsteins, one had twins, 18 had no recorded insemination date and one had an erroneous date of slaughter. These were also excluded with a resulting inclusion of 274 fetuses from 274 Holstein cattle, with parities as: Parity 0: 8 heifers, parity 1: 47 cows, parity 2: 83 cows, parity >2: 136 cows (S1 Dataset includes all data on the 274 observations).

The quantitative variables are given in Fig 2 as a function of the GAS, suggesting linear relationships for CRL, head width and head length, and a polynomial 5th order relationship for BW. The number of observations for each stratum of each categorical variable, and the minimum, maximum and 2.5, 5, 50, 95 and 97.5 percentiles are given in S1 Table. The 2.5 and 97.5 percentiles for each stratum of each variable were then used to illustrate fetal morphological developmental characteristics (Fig 3). Notably, gender differentiation and fused eyelids (there are initially no eyelids, but once formed they fuse for later to separate) were the first features to be present, whereas first eruption of an incisor tooth occurred after 200 days of gestation and was among the latest features to develop. Pigmentation developed from around 80–120 days of gestation, whereas presence of coat began from 160 days and progressed onwards over the entire body surface. Thus, the coat variables were chosen as an example of multivariable prediction of transition from gestation month 6 to 7 and eruption of incisor teeth and eyelid-opening used for multivariable prediction of the transition from gestation day 256 into the last 10th of the gestation, both in combination with all of the quantitative variables. The latter were included as linear terms, except for BW, which was included with linear, quadratic, cubic, 4th and 5th order terms (as suggested in Fig 2), but reduced based on the Akaike Information Criterion to have as good a fit as possible. Gestation day 256 is critical regarding violation of the ban on transport and slaughter of cattle being pregnant in the last 10th of gestation.

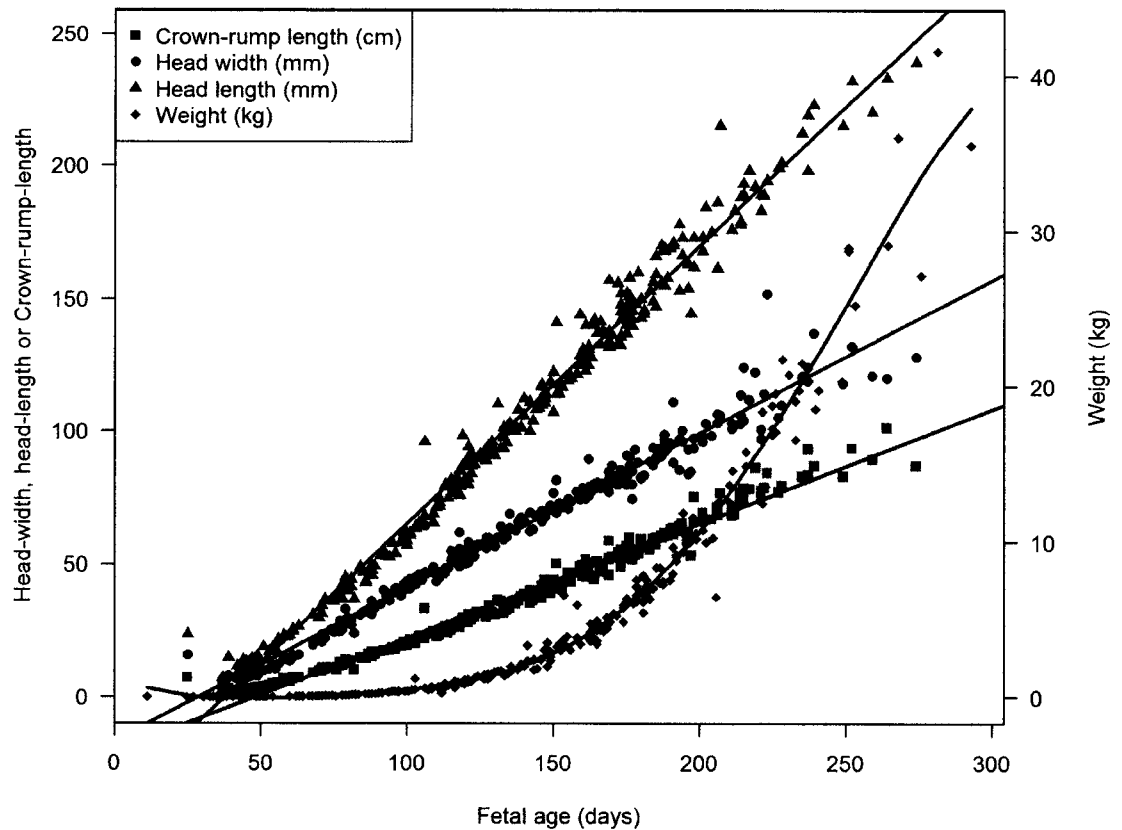


Fig 2. Relation between fetal age, crown-rump length, head width and head length. Scatter plots illustrating the distributions and relations of the fetal age with crown-rump length (CRL) in cm (pink), head width in cm (red), head length in cm (green and body weight (BW) (blue). The points illustrate the observations, while the lines are illustrations of linear models fitted CRL, head-width and head-length, whereas a 5-degree polynomial model was fitted the BW. Notice that the Y-axis values are either in mm or cm depending on the parameter analyzed.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207682.g002>

The estimated coefficients of variation (R^2) are given in [Table 2](#). Head length had the highest R^2 with 0.985, followed by CRL (0.979), and head width (0.974). BW on the other hand had a much lower R^2 value (0.885). The R^2 's of the morphological parameters (categorical variables) were expectedly lower, with occurrence of tactile hair on the eyelashes as the highest ($R^2 = 0.706$). Incisor teeth variables were among those with lowest R^2 from the univariable analyses. Examples of multivariable models are shown in [Table 3](#), addressing the period from the transition from gestation month 6 to 7 based on hair, eyelids and quantitative variables, and the transition to the last 10th of gestation based on eruption of incisor teeth and quantitative variables, respectively. The R^2 's were increased to 0.990 and 0.989, respectively, suggesting a slightly better predictive capacity. However, the teeth variables were excluded from the multivariable model for the last 10th of gestation, because inclusion of data on teeth eruption did not improve the R^2 estimate.

When the model including fetometric measurements (quantitative variables, [Table 2](#)) was used for prediction on the 71 fetuses in the validation dataset, the median difference was -1 day (0th to 4th quartiles: -29, -5, -1, +2 and +13 days), whereas the Rexroad-estimator resulted in a median difference of -4 days (0th to 4th quartiles: -27, -5, -4, -2 and +60 days).

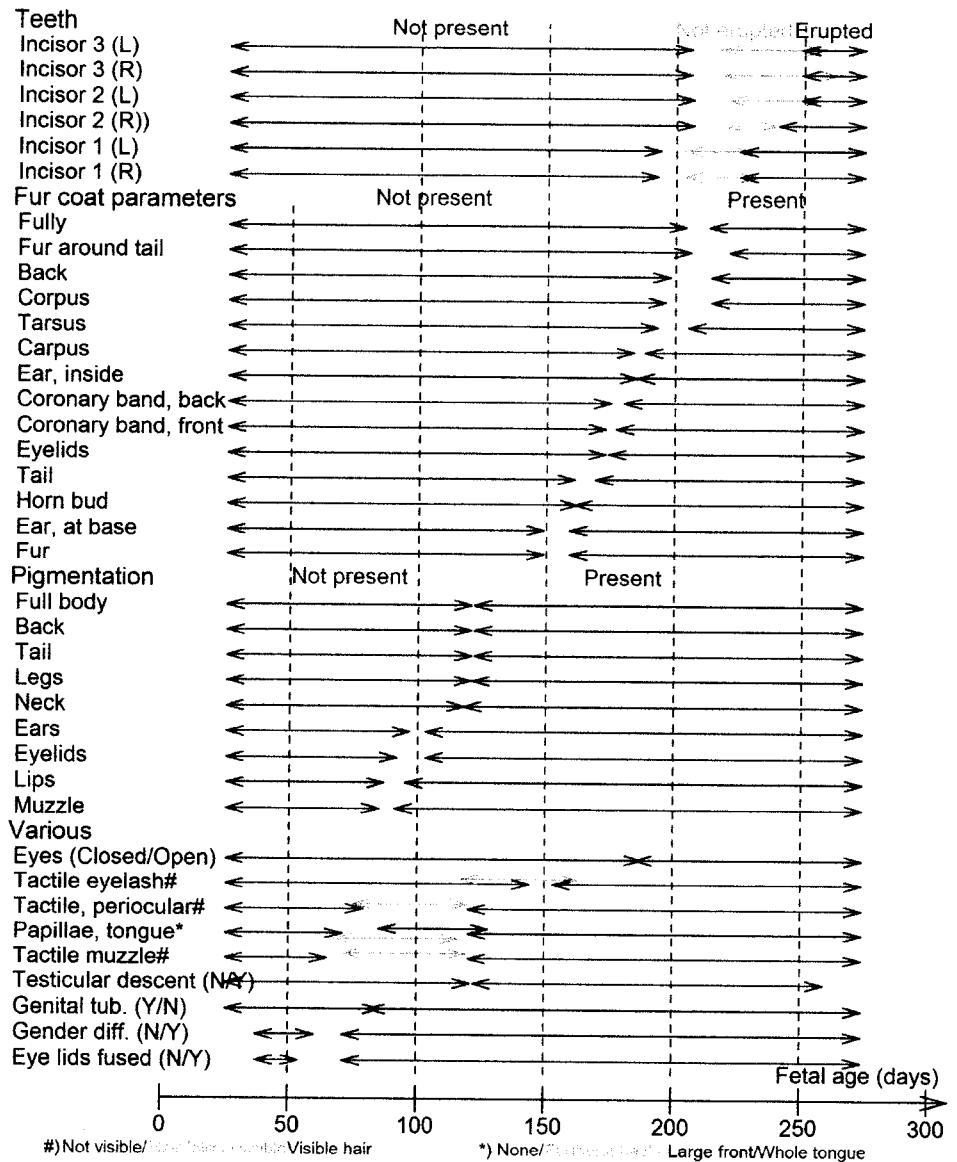


Fig 3. Sequence in the development of fetal morphological characteristics. Fetal morphological characteristics illustrated by the range of 95% of the observations within each group of categorical variables for 247 Holstein fetuses. For the lower (left) group, the 95% is from minimum to the 95-percentile. For the upper (right) group, the 95% cover the 5th percentile to maximum, and for the remaining groups covers the 2.5- to 97.5-percentile range.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207682.g003>

The validated estimator for gestational age in Holstein fetuses based on fetometric variables consisting of a combination of head width, head length, CRL and BW was thus (Table 3):

$$\text{Fetal age} = 32.981 + 0.422 \times \text{head length} + 0.359 \times \text{head width} - 0.984 \times \text{CRL} - 0.73.41 \times \text{BW} + 34.13 \times \text{BW}^2.$$

Table 2. Coefficients of variation (R^2) for quantitative and morphological variables prediction of fetal age in Holstein cattle based on examination of 274 fetuses.

Type	Category	Variable	R^2
Quantitative (fetometric)	N/A	Head length	0.985
	N/A	Crown-rump length	0.979
	N/A	Head width	0.974
	N/A	Body weight (polynomial)	0.885
Categorical (morphological)	Hair	Ear, base	0.660
		Coat (any)	0.641
		Tail	0.594
		Hornbuds	0.585
		Eyelids	0.510
		Coronary band, front	0.506
		Coronary band, back	0.495
		Ear, inside	0.408
		Carpus	0.397
		Tarsus	0.307
		Corpus	0.273
		Dorsum	0.255
		Full body	0.210
	Tail base	0.197	
	Tactile hair	Eye lash	0.706
		Muzzle	0.698
		Eye brow	0.697
	Pigmentation	Complete	0.646
		Tail	0.640
		Back	0.639
		Limb	0.636
		Neck	0.629
		Eyelid	0.567
		Ear	0.565
		Lips (upper and lower)	0.510
		Muzzle	0.478
		Teeth	Incisor 1 (Right)
	Incisor 1 (Left)		0.308
	Incisor 3 (Left)		0.197
	Incisor 3 (Right)		0.196
Incisor 2 (Right)	0.175		
Incisor 2 (Left)	0.174		
Various	Tongue papillae	0.712	
	Testicular descent	0.553	
	Genital tubercle	0.428	
	Eyelids opened	0.362	
	Gender differentiation	0.263	
	Eyelids present	0.239	

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207682.t002>

Discussion

We present a validated estimator for gestational age in Holstein fetuses based on fetometric variables consisting of a combination of head width, head length, CRL and BW.

Table 3. Multivariable models for coat, eyelid opening and quantitative variables (Model 1, left) and teeth variables and quantitative variables (Model 2, right) for prediction of fetal age (days) in 274 Holstein fetuses.

Variable	Level	Model 1		Model 2	
		Estimate	Std. error	Estimate	Std. error
Intercept		37.763	1.129	32.981	1.751
Head length (mm)		0.445	0.060	0.422	0.058
Head width (mm)		0.343	0.077	0.359	0.074
Crown-rump length (cm)		0.907	0.170	0.984	0.166
Body weight (kg)		-0.159	0.823	-73.41	18.67
Weight ²		-0.190	0.082	34.13	8.62
Weight ³		0.00871	0.00342	N/A	N/A
Weight ⁴		-0.000106	0.000046	N/A	N/A
Hair dorsally on carpus	Present	6.956	1.814	N/A	N/A
Hair, coronary band, front	Present	3.084	1.795	N/A	N/A
Hair, base of tail	Present	6.903	2.760	N/A	N/A
R ²	0.990			R ²	0.989

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207682.t003>

The four measurements in combination provide predictions of age of Holstein fetuses without relying on morphological characteristics, which are subjective in their nature and develop over an extended period of fetal development (S1 Table). Limited information was provided by adding the morphological characteristics data. Veterinary authorities are in great need of the presented scientifically validated fetal age estimator which we propose here, as existing estimators are based on bovine phenotypes that are often 40–50 years old, or even older, and based on data with limited background information. Furthermore, the existing estimators are based on single parameters, which make them more sensitive to measurement error or abnormal recordings in single variables.

Use of morphological data may seem appealing, but they are only useful for certain parts of the gestation period. Furthermore, due to their subjective nature, they may be subject to variation in definition and recording practices. Use of fetometric measurements are more objective and reliable, because they increase progressively over the entire gestation period, instead of being present or not. Care should be taken towards the end of gestation though, where BW, CRL and perhaps head-width exerted greater variation than earlier in gestation and because fewer data were available from the last 10% of the gestation period (Fig 1). However, head-length showed the highest R² and also appeared quite close to the line. Still, the estimations at the end of the gestation period lack sufficient precision to allow definitive separation between late term fetuses in relation to be younger or older than 256 days, which is crucial in forensic cases. But the estimator can provide an expected gestation age with a calculated precision based on scientific validated data, which is greatly needed.

The study focused on Holstein cattle. Breed specific estimators are required, or the estimations should be done correcting for breed, because of the significant differences in quantitative parameters such as BW and CRL between certain breeds. Gestation age estimators have previously been developed, e.g. by Swett et al. [10] who established an estimator for Ayrshire, Guernsey, Holstein-Friesian, Jersey and mixed breed, but with averaged estimates covering 30-day intervals. The Rexroad estimator [5] provided almost similar estimates as our estimator in the validation dataset when comparing the medians, where ours was -1 day off and the Rexroad estimator was -4 days off. However, the Rexroad estimator provided greater uncertainty with 5/71 observations being more than 2 weeks from the actual gestation age based on the insemination date, whereas our estimator only included 1/274 predictions that was more than

two weeks off. This prediction was -27 in our model and -29 days in the Rexroad estimator. This outlier cow also had a recorded insemination three weeks prior to the latest recorded insemination date, and the pregnancy could have been a result of the first insemination. In that case the cow's gestation age would have fitted almost perfectly to our estimation. Although the median of our estimator was only -1 day, the predictive precision is still too poor to allow its use in forensic cases that require definitive separation between the last 10% and the preceding 90%.

The GAS was based on calculations from insemination dates recorded in the Danish Cattle Database. These dates were probably incorrect in a few cases. For example, one cow appeared with a gestation length of 25 days at slaughter according to the insemination date, but the fetometric data fitted better with a 55 days old fetus (Fig 2). As erroneous registrations always occur in breeding records in production herds, we were strict in our exclusion criteria, which may have resulted in wider prediction intervals than absolutely necessary. For example, a CRL of 65.8 cm would result in a mean prediction of a fetal age of 200 days, with a 95% prediction interval (95% PI) ranging from 185 to 215 days, whereas a HL of 171 mm would result in a mean estimate of 200 days with 95% PI of 187 to 213. If a multivariable approach is used by combining CRL = 65.8 cm, head length = 171 mm, head width = 100 mm, BW = 9.7 kg, the prediction would be 200 days, with a prediction interval of 189 to 212 days, thus adding precision.

Inclusion of all four measurements would decrease the influence of inter-observer variation in measuring the variables. These predictions can be done using the estimator (R code) in [S2 Dataset](#). If the qualitative parameters for hair present on the coronary band in the front legs, on the dorsal part of the carpus and no hair present at the base of the tail were added to the fetometric data, the prediction was 206 days with a 95% prediction interval of 194 to 217, i.e. the precision would only slightly improve. This example provides some insight into the potential interpretation of data. The measurements are all subject to error. Care should be taken in following the instructions given in the Materials and Methods to avoid bias. Investigators should pay particular attention to the following issues: for CRL, it is important to position the fetus in lateral position with flexed neck and avoid rotation of the hind part. Ensure that the fetus is stretched and measure the longest distance between crown of forehead and the most caudal point of the thigh (Fig 1). This requires that rigor mortis is not present to allow stretching of the neck and placing the head perpendicular to the neck or that mobility of the atlanto-occipital joint is reestablished by manipulating the region. We used a perpendicular device that fixated the head in the correct position and aided straightening of the back in a uniform way, regardless of fetal size. Similar, the width of the head should be measured shortly after exsanguination of the dam and the fetal head should be protected from compression and deformation due to the softness of the only partly calcified calvarium, especially for young fetuses.

When measuring the length of the head and CRL, compression of soft tissues should be avoided. Special attention should be paid to the fontanel, which is easily compressed when measuring the length, especially during early fetal stages where the fontanel is wide and the calvarium soft. Measuring of BW is less prone to lack of precision as long as a calibrated instrument with an appropriate scale is used and BW is therefore considered the parameter with the smallest inter-observer variation. Still, measurements must be standardized, i.e. the umbilical cord must be circumcised at the interface between body wall and the umbilical cord and compression of the abdomen must be avoided to minimize esophageal reflux of the amniotic fluid normally present in the forestomachs and abomasum. If frozen specimens are examined, weighting serosanguinous fluid released during thawing is important and the head should be frozen when resting on the mandibles to avoid compression of the structures to be measured.

Determination of the gestational age in bovine fetuses is challenging due to the lack of precise reference data. Assessment of developing morphological characteristics does not have sufficient precision to be used in forensic cases and diagnostics due to the wide ranges in time of development and challenges in inter-observer variation. At best, morphological characteristics can be used to support a conclusion based on breeding data. Measurement of BW, CRL, width and length of the head are more objective, and especially BW has low inter-observer variation. Nevertheless, precision for these variables is also too low to be used in legal cases on transport and slaughter of pregnant cattle in the last 10th of the gestation period. But in late term fetuses they are more useful than most morphological features as these develop mostly much earlier in gestation and, as most fetometric measurements, increased in a linear manner. Fetometric measurements are, however, highly breed dependent because of significant differences in size and body composition between breeds, e.g. Jersey versus Belgian Blue. It is therefore imperative that data on fetal parameters are investigated for all breeds or groups of comparable breeds to allow fetal age determination based on scientifically validated data, especially if such data are used in legal cases.

In conclusion, we developed a model that can be used to predict the age of Holstein fetuses with a precision of +/- 11 days if based on the fetometric measures head width and length, crown-rump length and body weight. We also identified morphological features that may be of relevant if specific periods in gestation should be investigated further, however, for the last 10th of gestation, only the mentioned fetometric data were of use.

Supporting information

S1 Fig. Morphological characteristics of the bovine fetus.

(PDF)

S1 Table. Descriptive statistics on fetal age (days) for each stratum of each categorical variable.

(DOCX)

S1 Dataset. Dataset including raw data used in the study.

(CSV)

S2 Dataset. Estimator including dataset embedded in R code for predictions.

(DOCX)

Acknowledgments

We thank the slaughter house Danish Crown, Aalborg, Denmark for allowing access to the material.

Author Contributions

Conceptualization: Jørgen Steen Agerholm, Søren Saxmose Nielsen.

Data curation: Jørgen Steen Agerholm.

Formal analysis: Camilla Hessel Krog, Jørgen Steen Agerholm, Søren Saxmose Nielsen.

Funding acquisition: Jørgen Steen Agerholm, Søren Saxmose Nielsen.

Investigation: Camilla Hessel Krog, Jørgen Steen Agerholm, Søren Saxmose Nielsen.

Methodology: Camilla Hessel Krog, Jørgen Steen Agerholm, Søren Saxmose Nielsen.

Project administration: Søren Saxmose Nielsen.

Supervision: Jørgen Steen Agerholm, Søren Saxmose Nielsen.

Validation: Søren Saxmose Nielsen.

Visualization: Camilla Hessel Krog, Jørgen Steen Agerholm, Søren Saxmose Nielsen.

Writing – original draft: Camilla Hessel Krog, Jørgen Steen Agerholm, Søren Saxmose Nielsen.

Writing – review & editing: Camilla Hessel Krog, Jørgen Steen Agerholm, Søren Saxmose Nielsen.

References

1. Council Regulation (EC) No 1/2005 of 22 December 2004 on the protection of animals during transport and related operations and amending Directives 64/432/EEC and 93/119/EC and Regulation (EC) No 1255/97.
2. Deutscher Bundestag Gesetzentwurf Drucksach 18/12085 (in German, Available from: <http://djp21.bundestag.de/djp21/btd/18/120/1812085.pdf>, cited 2018 June 11)
3. Evans HE, Sack WO. Prenatal Development of Domestic and Laboratory Mammals: Growth Curves, External Features and Selected References. *Zbl Vet Med C*. 1972; 2:11–45.
4. Richardson C, Jones PC, Barnard V, Herbert CN, Terlecki S, Wijeratne WVS. Estimation of the developmental age of the bovine fetus and newborn calf. *Vet Rec*. 1990; 126:279–84. PMID: [2343510](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2343510/)
5. Rexroad CE, Casida LE, Tyler WJ. Crown-rump length of fetuses in purebred Holstein-Friesian cows. *J Dairy Sci*. 1974; 57:346–7.
6. O'Connor AM, Sargeant JM, Dohoo IR, Erb HN, Cevallos M, Egger M, et al. Explanation and Elaboration Document for the STROBE-Vet Statement: Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology—Veterinary Extension. *Zoonoses Public Hlth*. 2016; 63:662–98.
7. Fricke PM. Scanning the future—ultrasonography as a reproductive management tool for dairy cattle. *J Dairy Sci*. 2002; 85: 1918–26. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74268-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74268-9) PMID: [12214984](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12214984/)
8. Bertolini M, Mason JB, Beam SW, Carneiro GF, Sween ML, Kominek DJ, et al. Morphology and morphometry of in vivo- and in vitro-produced bovine concepti from early pregnancy to term and association with high birth weights. *Theriogenology*. 2002; 58:973–94. PMID: [12212896](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12212896/)
9. EFSA AHAW Panel (EFSA Panel on Animal Health and Animal Welfare), More S, Bicot D, Botner A, Butterworth A, Calistri P, et al. Scientific Opinion on the animal welfare aspects in respect of the slaughter or killing of pregnant livestock animals (cattle, pigs, sheep, goats, horses). *EFSA J*. 2017; 15:4782.
10. Swett WW, Fohrman MH, Matthews CA, 1948. Development of the fetus in the dairy cow. US Department of Agriculture, Technical Bulletin no. 964. 34 pp.