

Technische notitie: validatie van sensor om liggedrag van koeien te meten

A. Kok, A.T.M. van Knegsel, C.E. van Middelaar, H. Hogeveen, B. Kemp en I.J.M. de Boer

Inleiding

Veel verschillende factoren zoals ziekte, huisvesting, bezettingsgraad, en omgevingstemperatuur kunnen resulteren in veranderingen in liggedrag van koeien (EFSA, 2009). Het meten van liggedrag van koeien kan daarmee ook inzicht geven in het welzijn van koeien.

In het verleden kon liggedrag alleen bepaald worden door het doen van tijdrovende gedragsobservaties. Inmiddels kan het liggedrag ook gemeten worden door middel van een sensor aan de poot van de koe. Voor de toepassing van een sensor is het echter noodzakelijk om werkelijk liggedrag te onderscheiden van foute ligmetingen. Een foute ligmeting in de gegevens-set kan voortkomen uit een horizontale beweging van de achterpoot van de koe (Figuur 1), bijvoorbeeld wanneer ze haar flank likt of met haar achterpoot aan haar kop krabt.

Het doel van deze studie was om de IceQube sensor te valideren en de afkapwaarde te bepalen om werkelijke ligmomenten te onderscheiden van foute ligmetingen bij melkvee.



a.



b.

Figuur 1. Illustratie waar de IceQube sensor een foute ligmeting detecteert (a) of een werkelijk ligmoment (b).

Toepassing in de praktijk?

Er is weinig bekend over het gedrag van koeien tijdens de droogstand of tijdens de negatieve energiebalans. Binnen het project Droogstand op Maat worden de effecten van droogzetten en van een negatieve energiebalans op het gedrag van de koe onderzocht. Naast liggedrag wordt ook activiteit en voeropnamegedrag van de koeien vergeleken. Kennis over veranderingen in diergedrag ten gevolge

van droogzetten of de negatieve energiebalans kan functioneel zijn om dierwelzijn te evalueren of managementsystemen te optimaliseren.

Materiaal en methode

De materiaal en methode van dit experiment staat uitgebreid beschreven in het bijbehorende wetenschappelijk artikel (Kok et al., 2015). In het kort zijn voor dit experiment gegevens van 28 lacterende koeien verzameld op de Dairy Campus (Lelystad). Gemiddeld waren de koeien 90 (± 29) dagen in lactatie en de pariteit van de ze koeien was gemiddeld 3,3 ($\pm 1,1$). De koeien kregen elk 2 IceQube sensoren (IceRobotics, UK) omgehangen, om elke achterpoot één, gedurende een periode van 7 dagen. Vervolgens zijn gegevens van 6 koeien verzameld rondom het moment van afkalven (2 dagen voor tot en met 2 dagen na afkalven), om het belang te illustreren van een correcte detectie van korte ligmomenten.

De IceQube sensor leverde een ruwe dataset met ligmetingen met startdag, starttijd en duur. Classificatie van deze ligmetingen als werkelijk ligmoment of foute ligmeting was gebaseerd op 2 aannames: 1. Foute metingen door korte pootbewegingen van de verticale naar de horizontale positie (bv. 'kop krabben') konden niet tegelijk op beide achterpoten plaatsvinden. 2. Werkelijke ligmomenten konden alleen maar plaatsvinden wanneer een ligmoment gedetecteerd was op beide achterpoten tegelijk.

Om de afkapwaarde te bepalen om werkelijke ligmomenten te onderscheiden van foute ligmetingen is de bovengenoemde ruwe dataset gebruikt. De ligmetingen uit de dataset van de linker achterpoot en de rechter achterpoot werden op basis van starttijd en duur van elke ligmeting aan elkaar gekoppeld. Ligmetingen zonder corresponderende ligmeting aan de andere achterpoot werden geclassificeerd als fout.

Om verschillen in aantal ligmetingen per dag rondom afkalven te bepalen is een herhaalde waarnemingen model gebruikt (PROC MIXED of SAS version 9.1; SAS Institute, Inc., Cary, NC) met koe als herhaalde onderwerp en dag als fixed effect.

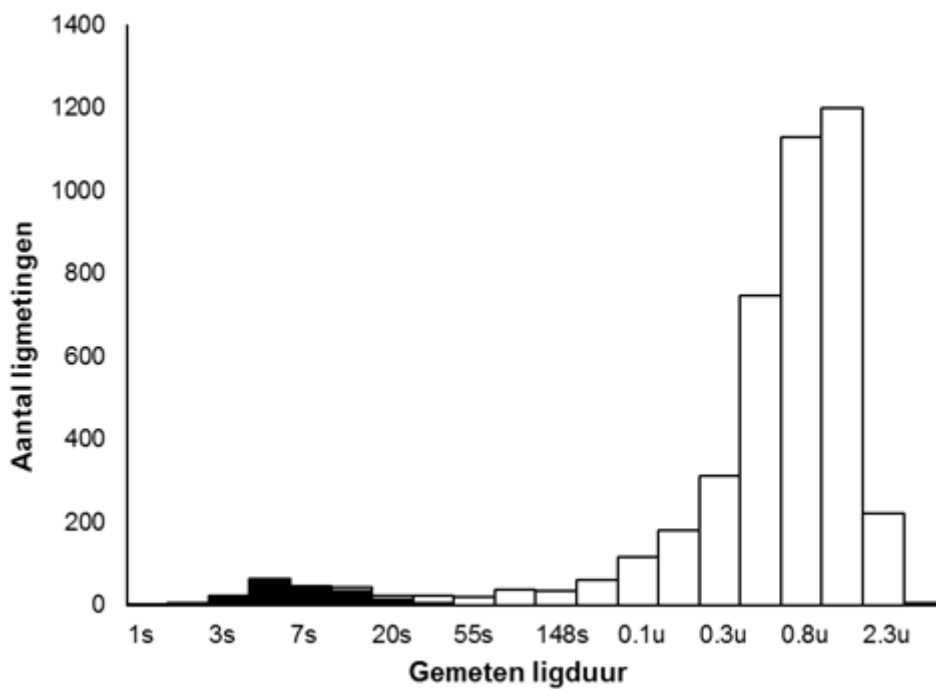
Resultaten

Gemiddeld werden 12,1 ($\pm 3,3$) ligmomenten gemeten per koe per dag, dit kwam overeen met een totale ligtijd van ongeveer 13 uur per koe per dag. Zoals figuur 2 laat zien overlapt de duur van valse en werkelijke ligmetingen. De afkapwaarde voor ligmeting-duur van 33 sec. resulteerde in een maximale nauwkeurigheid (99,2%) om foute ligmetingen van werkelijke ligmomenten te onderscheiden.

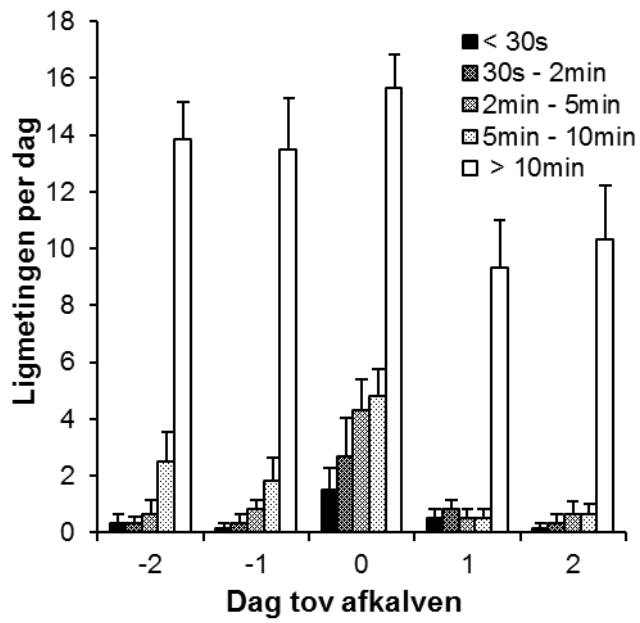
Specifiek op de dag van afkalven is er een verhoogde frequentie van korte ligmetingen (<10 min.; figuur 3) in vergelijking met de 2 dagen voor en de 2 dagen na afkalven. Dit illustreert het belang van een correcte detectie van korte ligmomenten op specifieke momenten in de lactatie.

Conclusie

Een minimale duur van 33 sec. filtert de werkelijke ligmomenten van koeien van de foute ligmetingen bij het gebruik van de IceQube sensor. Toepassing van deze afkapwaarde is niet alleen relevant voor het bepalen van de gemiddelde duur van ligmomenten maar ook voor het bepalen van de frequentie van liggen van individuele koeien en het detecteren van rusteloosheid, bv. ten gevolge van afkalven.



Figuur 2. Duur en frequentie van ligmetingen. Witte kolommen vertegenwoordigen werkelijke ligmomenten; zwarte kolommen vertegenwoordigen valse ligmomenten.



Figuur 3. Gemiddeld aantal ligmelingen per koe per dag van 2 dagen voor afkalven tot 2 dagen na afkalven. Ligmelingen zijn gegroepeerd per duur van het ligmoment (van korter dan 30 seconden tot langer dan 10 minuten).

Referenties

- EFSA (European Food Safety Authority). 2009. Scientific report of EFSA prepared by the Animal Health and Welfare Unit on the effects of farming systems on dairy cow welfare and disease. Pages 1-284 Annex to the EFSA Journal vol. 1143. EFSA, Parma, Italy.
- Kok, A., A.T.M. van Knegsel, C.A. van Middelaar, H. Hogeveen, B. Kemp, en I.J.M. de Boer. 2015. Technical note: validation of sensor-recorded lying bouts in lactating dairy cows using a 2-sensor approach. *J. Dairy Sci.* 98: 7911-7916.