

EEN ONDERZOEK NAAR DE CORRELATIE TUSSEN ANOGENITALE AFSTAND EN EXTERIEURKENMERKEN ZOALS KRUISLIGGING BIJ MELKVEE

DEEL 1: EEN VOORBEREIDENDE STUDIE

Laura Lepoutre

Studentennummer: 02112832

Promotor: Dr. Mieke van Eetvelde

Promotor: Prof. dr. Geert Opsomer

Onderdeel van de Masterproef voorgelegd voor het behalen van de graad master in de diergeneeskunde

Academiejaar: 2022 – 2023

Universiteit Gent, haar werknemers of studenten bieden geen enkele garantie met betrekking tot de juistheid of volledigheid van de gegevens vervat in deze masterproef, noch dat de inhoud van deze masterproef geen inbreuk uitmaakt op of aanleiding kan geven tot inbreuken op de rechten van derden.

Universiteit Gent, haar werknemers of studenten aanvaarden geen aansprakelijkheid of verantwoordelijkheid voor enig gebruik dat door iemand anders wordt gemaakt van de inhoud van de masterproef, noch voor enig vertrouwen dat wordt gesteld in een advies of informatie vervat in de masterproef.

1 Een voorbereidende studie

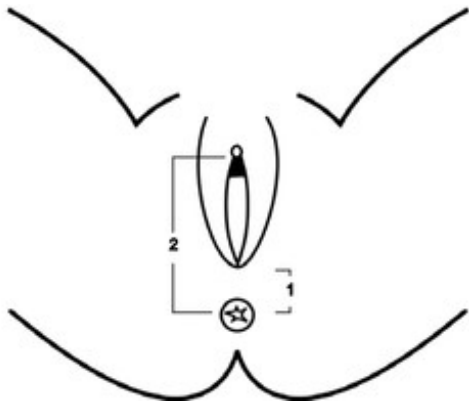
1.1 Situering

1.1.1 Inleiding

Een optimale vruchtbaarheid van melkkoeien is nog altijd zeer belangrijk in de melkveehouderij. Er moet immers een kalf geboren worden voordat een koe melk zal produceren. Voor veel veehouders is de vruchtbaarheid dan ook een belangrijk doel in hun fokbeleid. Er zijn echter zeer veel factoren die de vruchtbaarheid van de melkkoeien beïnvloeden.

1.1.2 De anogenitale afstand als biomerker voor de vruchtbaarheid van melkvee

Bij meerdere diersoorten en de mens wordt de anogenitale afstand gezien als een indicator voor blootstelling aan androgenen in de prenatale periode. Hierdoor kan deze parameter ook gebruikt worden als een merker voor de vruchtbaarheid in het latere leven (Wainstock et al., 2017). De anogenitale afstand bij de vrouw wordt gedefinieerd als de afstand tussen het centrum van de anus en de achterste commissuur van de vulva of het voorste gedeelte van de basis van de clitoris. Zoals te zien is in figuur 1 (Thankamony et al., 2016).



Figuur 1: Een schematische voorstelling van het meten van de anogenitale afstand bij de vrouw. 1: de afstand van het centrum van de anus tot de achterste commissuur van de vulva. 2: de afstand van het centrum van de anus tot de basis van de clitoris (Thankamony et al., 2016).

Niet alleen bij mensen, maar ook bij meerdere andere diersoorten is aangetoond dat een langere anogenitale afstand bij vrouwelijke dieren geassocieerd is met een hogere androgenen blootstelling in utero. Een studie bij ratten toont aan dat vrouwelijke ratten met een langere anogenitale afstand later in de puberteit komen dan vrouwelijke ratten met een kortere anogenitale afstand. Ook is de lengte van de oestrische cyclus langer. Het hebben van een langere anogenitale afstand als vrouwelijke rat heeft een negatieve invloed op de reproductie (Zehr et al., 2001). Ook bij de mens is een langere anogenitale afstand geassocieerd met vruchtbaarheidsproblemen (Wainstock et al., 2017).

Recent werden ook bij melkvee studies gedaan naar de anogenitale afstand als biomerker voor de vruchtbaarheid. Bij melkvee wordt deze afstand gedefinieerd als de afstand van het centrum van de anus tot de basis van de clitoris (Gobikrushanth et al., 2017). In figuur 2 wordt weergegeven hoe de metingen bij melkvee uitgevoerd worden. De anogenitale afstand bij melkvee heeft een normale distributie en een hoge variabiliteit. Bij deze studie werden er metingen gedaan bij multipare koeien. Bij koeien met een pariteit van 1 of 2 is gebleken dat hoe langer de anogenitale afstand, hoe lager de kans op dracht bij de 1^e inseminatie. Bij koeien met een hogere pariteit was er geen correlatie (Gobikrushanth et al., 2017).



Figuur 2: Het meten van de anogenitale afstand (centrum van de anus tot de basis van de clitoris) bij een koe (Gobikrushanth et al., 2017).

Bij een studie uitgevoerd bij Holstein-Friesian vaarzen in Canada is gebleken dat hoe langer de anogenitale afstand, hoe kleiner de kans op dracht. Vaarzen met een kortere anogenitale afstand hadden minder kunstmatige inseminaties nodig per conceptie, waren op jongere leeftijd voor de eerste keer drachtig en hadden meer kans op dracht bij de eerste inseminatie. Hieruit blijkt dat de anogenitale afstand gecorreleerd is aan de vruchtbaarheid van vaarzen. De auteurs suggereerden ook dat de anogenitale afstand gebruikt zou kunnen worden als vruchtbaarheidsmerker in genetische selectie programma's (Carrelli et al., 2021).

Het meten van de anogenitale afstand moet een betrouwbare en te herhalen meting zijn voordat het gebruikt kan worden als vruchtbaarheidsmerker in genetische selectie programma's. Uit een studie is gebleken dat vanaf een leeftijd van 6 maanden de anogenitale afstand betrouwbaar is en het de anogenitale afstand op het moment van de eerste kunstmatige inseminatie reflecteert. Ook werd de afstand niet beïnvloed door het moment van de oestriscyclus of de dracht. Vanaf 270 dagen dracht is de meting echter niet meer betrouwbaar (Rajesh et al., 2022).

Uit een andere studie naar de anogenitale afstand bij lers melkvee bleek dat de afstand licht geassocieerd is met leeftijd, (heup)hoogte en lichaamsgewicht, maar niet met de body condition score. Ook zou de anogenitale afstand redelijk erfelijk zijn, wat zou kunnen betekenen dat er in het fokbeleid gefokt zou kunnen worden naar een kortere anogenitale afstand. In die studie was er dan weer geen associatie gevonden tussen anogenitale afstand en vruchtbaarheidskenmerken, wat door de auteurs verklaard werd door het feit dat er in het management van lers melkvee sterk gefokt is naar een zeer fertiele populatie. Ierse Holstein-Friesian koeien zouden over het algemeen een kortere anogenitale afstand hebben (Gobikrushanth et al., 2019).

Bij studies naar de anogenitale afstand bij melkvee is voornamelijk de afstand van het centrum van de anus tot de basis van de clitoris (AGDc) meegenomen in het onderzoek. Bij vrouwen wordt echter ook de afstand van het centrum van de anus tot de dorsale commissuur van de vulva (AGDv) gemeten. Bij dieren waar beide afstanden gemeten worden kan ook de anogenitale ratio bepaald worden als de verhouding van AGDv ten opzichte van de AGDc. Er is een sterkere associatie gevonden tussen de anogenitale ratio en vruchtbaarheid bij vaarzen. Vaarzen met een kleinere anogenitale ratio waren jonger bij de eerste inseminatie, jonger bij de eerste dracht en hadden meer kans op dracht bij de eerste inseminatie. De anogenitale ratio zou een betere vruchtbaarheidsmerker kunnen zijn dan enkel de afstand van het centrum van de anus tot de basis van de clitoris (Beci et al., 2022).

Er zijn bij de verschillende studies verschillende resultaten naargelang de correlatie tussen anogenitale afstand en vruchtbaarheid bij melkvee. Daarom is er meer onderzoek nodig voordat de anogenitale afstand als biomarker voor de vruchtbaarheid bij melkvee gebruikt kan worden.

1.1.3 De invloed van de conformatie van het bekken op de vruchtbaarheid bij melkvee

Bij het Belgisch Witblauw vleesvee ras worden de kalveren meestal via een keizersnede geboren. Het kalf is vaak te groot ten opzichte van het bekken van het moederdier. Deze risico factor voor moeilijk afkalven wordt "feto-pelvic disproportion" genoemd, wat wil zeggen dat het kalf te groot is in vergelijking met de oppervlakte van de pelvis van het moederdier (Mee, 2008).

Het hebben van een moeilijke partus door "feto-pelvic disproportion" zou bovendien ook aanleiding kunnen geven tot een mindere vruchtbaarheid. Een studie uit Polen liet zien dat koeien die een moeilijke partus hadden omwille van "feto-pelvic disproportion" later geïnsemineerd werden na het afkalven en meerdere inseminaties nodig hadden om drachtig te worden (Gehrke et al., 2013). Onderzoek bij Belgisch Witblauwe dieren heeft aangetoond dat bij een hogere bekkenhoogte en bredere bekkenbreedte er een grotere kans is dat het kalf toch natuurlijk ter wereld kan komen (Kolkman et al., 2011).

De conformatie van het bekken heeft echter ook bij andere rundveerassen een invloed op het afkalfgemak. Dit is ook bewezen bij melkvee. Bij Holstein-Friesian vaarzen komt een moeilijke partus vaker voor dan bij Jersey vaarzen. Dit kan mogelijk verklaard worden doordat Holstein-Friesian kalveren groter en zwaarder zijn bij de geboorte dan Jersey kalveren. Maar het is ook waarschijnlijk dat Holstein-Friesian vaarzen een minder goede conformatie van het bekken hebben naar afkalven toe (Nogalski en Mordas, 2012). Bij Holstein-Friesian koeien zorgt het hebben van een breed bekken en een juiste helling van het bekken voor een makkelijke passage van het kalf en de nageboorte bij de partus. Een juiste conformatie van het bekken is voordelig voor de reproductie en voorkomt vruchtbaarheidsproblemen (Getu en Misganaw, 2015).

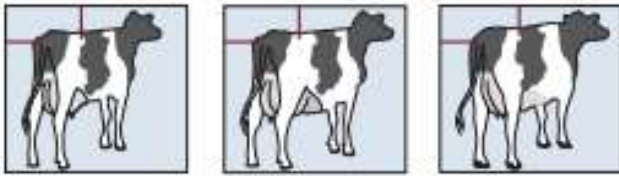
Dystocie, een moeilijke partus, heeft bij Holstein-Friesian koeien een negatieve invloed op vruchtbaarheid en melkgifte. In vergelijking met een normale partus worden koeien na een dystocie later voor de eerste keer tochtig, hebben een langer bronstinterval, zijn later drachtig en hebben een langere tussenkalftijd. Ook hebben ze meer kunstmatige inseminaties nodig en een lager drachtpercentage (Gaafar et al., 2011).

Bij de fokkerij van melkvee in Nederland en België wordt vaak gebruikt gemaakt van fokwaarden. Een fokwaarde voor een bepaald kenmerk is een schatting van de erfelijke aanleg van een dier voor dat specifieke kenmerk. Fokwaarden worden bepaald door prestaties van het dier zelf, maar ook door de prestaties van de voorouders en de nakomelingen. Voor dieren die zelf nog geen prestaties hebben, wordt een verwachtingswaarde berekend op basis van de fokwaarden van de ouders. De betrouwbaarheid van de fokwaardeschatting kan bovendien sterk verbeterd worden door DNA-onderzoek. In dergelijk geval spreekt men van een genomische fokwaardeschatting (Coöperatie Rundvee Verbetering, 2020).

Fokwaarden worden berekend voor parameters zoals vruchtbaarheid, gezondheid en langleeftijd. Daarnaast worden ook voor bepaalde exterieurkenmerken fokwaarden berekend, onder meer voor conditiescore, kruisligging en kruisbreedte (Coöperatie Rundvee Verbetering, 2020).

Naast de fokwaarden (die een geschatte erfelijke aanleg voor exterieurkenmerken weergeven), kunnen de werkelijke exterieurkenmerken ook beoordeeld worden tijdens een bedrijfsinspectie. Aan elk exterieurkenmerk wordt een score toegekend. De bedrijfsinspectie wordt uitgevoerd door daartoe opgeleide experts van de fokkerij-organisatie (CRV, Coöperatie Rundvee Verbetering). De exterieurkenmerken kruisligging, -breedte en conditiescore zijn onderbalk kenmerken. Dit zijn beschrijvende lineaire kenmerken, en krijgen een score van 1-9. Hieronder een opsomming en schematische voorstelling (figuur 3, 4 en 5) van wat CRV verstaat onder de conditiescore, kruisligging en -breedte (Coöperatie Rundvee Verbetering, 2020).

- Conditie score: de beoordeling van de vet- en spierbedekking. Een score van 1 is weinig en een score van 9 is veel.



Figuur 3: een schematische voorstelling van de beoordeling van de conditiescore (Coöperatie Rundvee Verbetering, 2020).

- Kruisligging: de helling van het heupbeen naar het zitbeen. Een horizontaal kruis krijgt score 3. Een oplopend kruis krijgt score 1 en een hellend kruis krijgt score 9.



Figuur 4: een schematische voorstelling van de beoordeling van de kruisligging (Coöperatie Rundvee Verbetering, 2020).

- Kruisbreedte: de afstand tussen de zitbeenderen, op het meest achterste punt. Een score van 1 is smal en een score van 9 is breed.



Figuur 5: een schematische voorstelling van de beoordeling van de kruisbreedte (Coöperatie Rundvee Verbetering, 2020).

De hierboven besproken exterieurkenmerken en dan vooral de kruisligging en -breedte bevinden zich in de anogenitale regio. Dit zou een invloed kunnen hebben op de meting van de anogenitale afstand. De kruisligging en -breedte zelf hebben ook een invloed op bijvoorbeeld het afkalfgemak en kunnen zo de vruchtbaarheid beïnvloeden.

1.2 Probleemstelling

Als de anogenitale afstand van melkvee als biemerker voor vruchtbaarheid gebruikt kan worden is dit interessant voor de veehouder. Gebruik makend van deze parameter zou de veehouder de vruchtbaarheid op zijn bedrijf kunnen optimaliseren. Het is echter essentieel dat de meting niet wordt beïnvloed door exterieurkenmerken zoals kruisligging, kruisbreedte en conditie. Het is daarom interessant om te onderzoeken of er een correlatie is tussen de anogenitale afstand en exterieurkenmerken van melkvee. Als de exterieurkenmerken een invloed hebben op de vruchtbaarheid, kunnen deze ook meegenomen worden om te streven naar een optimale vruchtbaarheid.

1.3 Doelstelling

De bedoeling van dit beperkte onderzoek is om de correlatie tussen de anogenitale afstand en exterieurkenmerken zoals kruisligging van melkvee te onderzoeken. De informatie over de anogenitale afstand is reeds verzameld bij een lopend onderzoek naar de anogenitale afstand. Er zullen naar verwachting nog meer dieren betrokken worden in het onderzoek. Bij de metingen zal de afstand van het centrum van de anus tot de basis van de clitoris alsook tot de dorsale commissuur van de vulva gemeten worden en wordt de anogenitale ratio bepaald. De metingen worden gedaan op vaarzen van 12-15 maanden leeftijd. De informatie over de exterieurkenmerken zijn bij een deel van de dieren reeds

verzameld via de CRV-manager website (Coöperatie Rundveeverbetering). De exterieurkenmerken die meegenomen worden in dit onderzoek zijn kruisligging, kruisbreedte en conditie. De informatie van de exterieurkenmerken worden verzameld middels de fokwaarde, verwachtingswaarde of genomische fokwaarde van de dieren. Als er een exterieurbeoordeling is uitgevoerd bij de dieren, zullen ook die waarden meegenomen worden in het onderzoek. Na het verzamelen van alle informatie over de anogenitale afstand en de exterieurkenmerken kunnen de data geanalyseerd worden en kan er onderzocht worden of er een correlatie is tussen de anogenitale afstand en exterieurkenmerken. Ook zal er een literatuurstudie uitgevoerd worden om na te gaan of de exterieurkenmerken zelf een invloed hebben op de vruchtbaarheid van melkvee. De resultaten kunnen gebruikt worden om in de toekomst te streven naar een optimale vruchtbaarheid van melkkoeien.

2 Plan van aanpak: voorlopige inhoudstabel

Voorblad

Vrijwaringsclausule

Voorwoord

Inhoudstabel

1. Samenvatting
2. Kernwoorden
3. Inleiding
4. Literatuurstudie
 - a. Anogenitale afstand
 - i. Relatie tussen anogenitale afstand en vruchtbaarheid
 - b. Exterieurkenmerken
 - i. Kruisligging en kruisbreedte
 - ii. Body conditie score
 - iii. Relatie tussen exterieurkenmerken en vruchtbaarheid
5. Materiaal en methoden
6. Resultaten
7. Discussie
8. Conclusie
9. Referentielijst
10. Bijlagen

3 Literatuurlijst

- Beci, B., Van Eetvelde, M., Vanlommel, L., Opsomer, G., 2022. The anogenital ratio as an indicator of reproductive performance in dairy heifers. *Reproduction in Domestic Animals* 57, 90-91.
- Carrelli, J.E., Gobikrushanth, M., Corpron, M., Rajesh, I., Sandberg, W., Colazo, M.G., Ahmadzadeh, A., Oba, M., Ambrose, D.J., 2021. Relationship of anogenital distance with fertility in nulliparous Holstein heifers. *Journal of Dairy Science* 104, 8256-8264.
- Coöperatie Rundvee Verbetering, 2020. Fokkerij algemeen – fokwaarden en indexen. In: *Beslissen van kalf tot koe*, pp. 43-65
- Coöperatie Rundvee Verbetering, 2020. Fokkerij – exterieur. In: *Beslissen van kalf tot koe*, pp. 105-121
- Gaafar, H.M.A., Shamiah, Sh.M., Abu El-Hamd, M.A., Shitta, A.A., Tag El-Din, M.A., 2011. Dystocia in Friesian cows and its effects on postpartum reproductive performance and milk production. *Tropical Animal Health and Production* 43, 229–234.
- Gehrke, M., Markiewicz, A., Marcinkowski, D., Gębska, A., 2013. The influence of Feto-pelvic disproportion on the fertility of milk cows. *International journal of applied research in veterinary medicine* 11, 25-35.
- Getu, A., Misganaw, G., 2015. The role of conformational traits on dairy cattle production and their longevities. *Open Access Library Journal* 02, 1-9
- Gobikrushanth, M., Bruinje, T.C., Colazo, M.G., Butler, S.T., Ambrose, D.J., 2017. Characterization of anogenital distance and its relationship to fertility in lactating Holstein cows. *Journal of Dairy Science* 100, 9815-9823.
- Gobikrushanth, M., Purfield, D.C., Kenneally, J., Doyle, R.C., Holden, S.A., Martinez, P.M., Rojas Canadas, E., Bruinje, T.C., Colazo, M.G., Ambrose, D.J. et al., 2019. The relationship between anogenital distance and fertility, and genome-wide associations for anogenital distance in Irish Holstein-Friesian cows. *Journal of Dairy Science* 102, 1702-1711.
- Kolkman, I., Hoflack, G., Aerts, S., Laevens, H., Lips, D., Opsomer, G., 2011. Pelvic dimensions in phenotypically double-muscled Belgian Blue cows. *Reproduction in Domestic Animals* 47, 365-371.
- Mee, J.F., 2008. Prevalence and risk factors for dystocia in dairy cattle: A review. *The Veterinary Journal* 176, 93-101.
- Nogalski, Z., Mordas, W., 2012. Pelvic parameters in Holstein-Friesian and Jersey heifers in relation to their calving. *Pakistan Veterinary Journal* 32, 507-510.
- Rajesh, I., Gobikrushanth, M., Carrelli, J.E., Oba, M., Ambrose, D.J., 2022. Repeatability of anogenital distance measurements from birth to maturity and at different physiological states in female Holstein cattle. *Journal of Dairy Science* 105, 2699-2707.
- Thankamony, A., Pasterski, V., Ong, K.K., Acerini, C.L., Hughes, I.A., 2016. Anogenital distance as a marker of androgen exposure in humans. *Andrology* 4, 616-625.
- Wainstock, T., Shoham-Vardi, I., Sheiner, E., Walfisch, A., 2017. Fertility and anogenital distance in women. *Reproductive Toxicology* 73, 345-349.
- Zehr, J.L., Gans, S.E., McClintock, M.K., 2001. Variation in reproductive traits is associated with short anogenital distance in female Rats. *Developmental Psychobiology: The journal of the International Society for Developmental Psychobiology* 38, 229-238.