

# Genetiske sammenhenger mellom drektighetslengde og kalvingsegenskaper i NRF

HEGE HOPEN AMUNDAL<sup>1</sup>, MORTEN SVENDSEN<sup>2</sup> OG BJØRG HERINGSTAD<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>IHA, UMB, <sup>2</sup>GENO

## Innledning

Drektighetslengde er perioden fra kua blir inseminert/paret til den kalver. Både forhold ved kua og kalven påvirker drektighetslengden. Flere studier har vist at direkte drektighetslengde har høy arvegrad (Eaglen et al. 2011; Hansen et al. 2004; Norman et al. 2009) og at drektighetslengde er genetisk korrelert til dødfødsler og kalvingsvansker (Hagger and Hofer 1990; Hansen et al. 2004; McGuirk et al. 1999). Antall kalvinger kua har hatt påvirker også drektighetslengden (McGuirk et al. 1999; Norman et al. 2009). Kjønn på kalven har betydning for drektighetslengden, flere studier har funnet lengre drektighetslengde for oksekalver (Brakel et al. 1952; Hansen et al. 2004; McGuirk et al. 1999). Så langt har det ikke vært gjort noen genetisk analyse av drektighetslengde som egenskap i Norsk Rødt Fe (NRF).

Både for kort og for lang drektighetslengde er uheldig, så dette er ikke en egenskap en ønsker å endre avlsmessig, men den kan bidra med nyttig informasjon ved beregning av avlsverdier for andre kalvingsegenskaper. Hvis det er stor forskjell mellom oksene kan avlsverdier for drektighetslengde som far til kalv også være nyttig for å beregne forventet kalvingsdato mer nøyaktig. Målet var å estimere arvegrader og genetiske korrelasjoner for drektighetslengde (DL), dødfødsler (DF), kalvingsvansker (KV) og kalvestørrelse (KS), samt å beregne genetisk trend for drektighetslengde. Det var også et mål å beregne korrelasjoner mellom avlsverdier for DL og oksenes offisielle avlsverdier for andre egenskaper.

## Materiale og metoder

Data ble hentet fra Kukontrollen og hadde opplysninger om 644 736 førstekalvs NRF-kyr som kalvet i perioden januar 2001 til september 2011. Kvigene var 20-36 måneder gamle ved første kalving og både far til ku og far til kalv var en sikker NRF seminokse. Kun de med normal kalving som resulterte i en kalv ble tatt med. Det ble satt krav om at fedre til kyr skulle ha minst 50 døtre og fedre til kalver skulle ha minst 50 observasjoner i datasettet. Drektighetslengden ble beregnet fra inseminering/paring og fram til kalvingsdato. Gjennomsnitt drektighetslengde var 279 dager. Dødfødsler (dødfødt eller død innen 24 timer), kalvingsvansker (ingen, noen, store vansker) og kalvestørrelse (liten, middels, stor) blir registrert av bonden. Totalt i datasettet var det 3 prosent dødfødte, 90 prosent kalvet uten problemer og 76 prosent av kalvene var registrert som middels store. For detaljert beskrivelse av datasettet se Amundal (2012). Det ble laget en slektskapsfil for oksene med observasjoner i datasettet, hvor det var 1338 som var far til kalv og 1387 som var far til ku. Slektskapet ble ”nøstet opp”, via oksens far og morfar, så langt bak som mulig. Det var 2601 okser i slektskapsfila.

Alle kalvingsegenskaper påvirkes av genetiske faktorer både hos kalven og mora, og det ble derfor brukt en modell med direkte (far til kalv) og maternal (far til ku) genetisk effekt. Egenskapene ble analysert med en lineær modell med faste effekter av alder ved første kalving, kalvingsår- og måned og kalvens kjønn og tilfeldige effekter av besetning-5-år, far til kalv og far til ku. Genetiske parametere og avlsverdier ble beregnet med bruk av softwareprogrammet DMU (Madsen & Jensen, 2007).

## Resultater

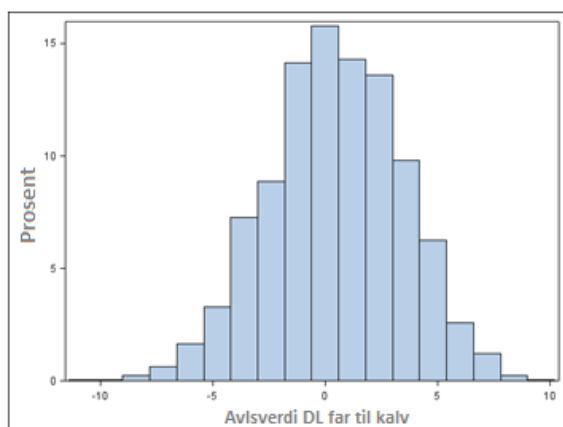
Arvegraden var 0,37 for direkte drektighetslengde, 0,06 for maternal drektighetslengde og 0,12 for direkte kalvestørrelse. For de øvrige kalvingsegenskapene var arvegraden lav ( $\leq 0,05$ ). Det ble funnet moderat til høye genetiske korrelasjoner mellom maternal drektighetslengde og henholdsvis maternal kalvestørrelse (0,63) og maternale kalvingsvansker (0,26). Direkte drektighetslengde hadde høyest genetisk korrelasjon til direkte kalvingsvansker (0,26) og direkte kalvestørrelse (0,29).

Tabell 1. Arvegrad på diagonalen og genetiske korrelasjoner under diagonalen til direkte effekt (D, far til kalv) og maternal effekt (M, far til ku) for drektighetslengde (DL), dødfødsler (DF), kalvingsvansker (KV) og kalvestørrelse (KS). Genetiske korrelasjoner  $> 0,20$  og  $< -0,20$  er uthevet.

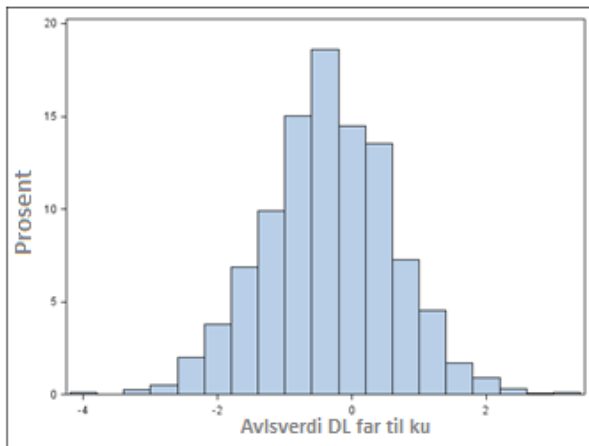
	<b>D<sub>DL</sub></b>	<b>M<sub>DL</sub></b>	<b>D<sub>DF</sub></b>	<b>M<sub>DF</sub></b>	<b>D<sub>KV</sub></b>	<b>M<sub>KV</sub></b>	<b>D<sub>KS</sub></b>	<b>M<sub>KS</sub></b>
<b>D<sub>DL</sub></b>	0,37							
<b>M<sub>DL</sub></b>	-0,10	0,06						
<b>D<sub>DF</sub></b>	0,17	0,11	0,01					
<b>M<sub>DF</sub></b>	0,07	0,11	-0,19	0,01				
<b>D<sub>KV</sub></b>	<b>0,26</b>	0,06	<b>0,87</b>	-0,07	0,05			
<b>M<sub>KV</sub></b>	0,05	0,26	-0,15	<b>0,72</b>	-0,15	0,03		
<b>D<sub>KS</sub></b>	<b>0,29</b>	0,05	<b>0,74</b>	-0,10	<b>0,93</b>	-0,20	0,12	
<b>M<sub>KS</sub></b>	0,005	<b>0,63</b>	0,05	0,13	-0,03	<b>0,55</b>	-0,01	0,03

Vi finner liten eller ingen genetisk sammenheng mellom direkte (kalv) og maternale (ku) effekter, hverken innen eller mellom egenskaper (tabell 1). Dette betyr at oksene bør granskes både som far til kalv (direkte effekt) og som far til ku (maternal effekt).

Avlsverdiene for direkte drektighetslengde varierte mellom -10,6 og 9,6 dager og avlsverdiene for maternal drektighetslengde varierte mellom -4 og 3 dager. Slike avlsverdier kan være nyttig for å beregne forventna kalvingsdato mer nøyaktig.



Figur 1. Fordelingen av avlsverdier for direkte (far til kalv) drektighetslengde (DL) til oksene som har minst 50 observasjoner i datasettet.



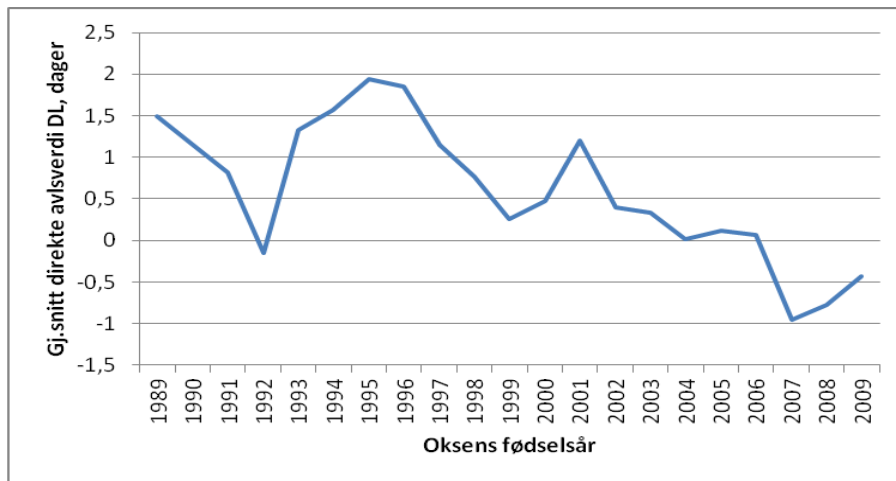
Figur 2. Fordeling av avlsverdier for maternal (far til ku) drektighetslengde (DL) til oksene som har over 50 observasjoner i datasettet.

Korrelasjoner mellom avlsverdier for direkte drektighetslengde og oksenes offisielle avlsverdier (tabell 2) var størst for egenskapene direkte kalvingsvansker, melk, protein, fett og lynne (-0,28 til -0,13). Maternal drektighetslengde var sterkest korrelert til kg melk, utmelkingshastighet og maternale kalvingsvansker (-0,23 til 0,10).

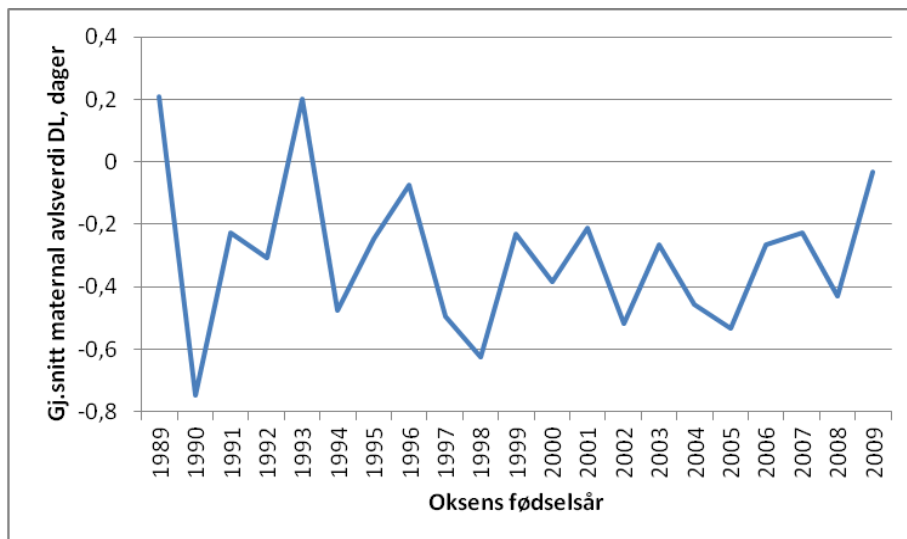
Tabell 2. Korrelasjoner mellom predikerte avlsverdier for drektighetslengde og Genos offisielle avlsverdier for ulike egenskaper, med p-verdi i små skrift.

Egenskaper	Direkte avlsverdi	Maternal avlsverdi
Samla avlsverdi	-0,11 <sub>&lt;,0001</sub>	0,04 <sub>0,15</sub>
Indeks melk	-0,12 <sub>&lt;,0001</sub>	0,07 <sub>0,01</sub>
Indeks kg melk	-0,04 <sub>0,09</sub>	0,10 <sub>0,0002</sub>
Indeks kg protein	-0,12 <sub>&lt;,0001</sub>	0,07 <sub>0,008</sub>
Indeks kg fett	-0,11 <sub>&lt;,0001</sub>	0,06 <sub>0,025</sub>
Indeks proteinprosent	-0,13 <sub>&lt;,0001</sub>	-0,07 <sub>0,006</sub>
Indeks fettprosent	-0,11 <sub>&lt;,0001</sub>	-0,05 <sub>0,046</sub>
Ikke omløp 56dg, kvige	0,01 <sub>0,79</sub>	-0,07 <sub>0,016</sub>
Ant. dager fra kalving til 1. ins	0,08 <sub>0,005</sub>	0,06 <sub>0,025</sub>
Kalvingsvansker maternal	-0,02 <sub>0,48</sub>	-0,23 <sub>&lt;,0001</sub>
Kalvingsvansker direkte	-0,28 <sub>&lt;,0001</sub>	-0,08 <sub>0,004</sub>
Dødfødsler maternal	-0,01 <sub>0,65</sub>	-0,07 <sub>0,01</sub>
Dødfødsler direkte	-0,20 <sub>&lt;,0001</sub>	0,09 <sub>0,001</sub>
Lynne	-0,15 <sub>&lt;,0001</sub>	0,02 <sub>0,52</sub>
Utmelkingshastighet	-0,01 <sub>0,61</sub>	0,10 <sub>0,0003</sub>
Lekkasje	-0,04 <sub>0,11</sub>	-0,09 <sub>0,0009</sub>
Jur	-0,07 <sub>0,01</sub>	0,01 <sub>0,65</sub>
Bein	0,06 <sub>0,02</sub>	0,02 <sub>0,41</sub>

For å undersøke om drektighetslengde har endret seg avlsmessig over tid ble genetisk trend beregnet som oksenes gjennomsnitt avlsverdi per fødselsår. Genetisk trend for direkte drektighetslengde viste en liten nedgang på 2-3 dager fra 1995 til 2008 (figur 3), mens for maternal drektighetslengde har det ikke vært noen endring (figur 4).



Figur 3. Gjennomsnittlig avlsverdi for drektighetslengde (DL), far til kalv, per fødselsår for oksene som har minst 50 observasjoner i datasettet.



Figur 4. Gjennomsnittlig avlsverdi for drektighetslengde (DL), far til ku, per fødselsår for oksene som har minst 50 observasjoner i datasettet.

## Konklusjon

Det er sannsynligvis ikke ønskelig å forandre på drektighetslengde eller kalvestørrelse genetisk, men avlsverdier for egenskapene kan være nyttig informasjon. Avlsverdier for drektighetslengde vil være nyttig for å beregne forventet kalvingsdato mer nøyaktig. Avlsverdier for kalvestørrelse kan være nyttig i avlsplanlegginga, hvor man kan velge eliteokser som ikke gir for store kalver til kviger og små kyr, slik at de får en lettere kalving.

## Referanser

- Amundal, 2012. *Genetiske sammenhenger mellom drektighetslengde og kalvingsegenskaper i Norsk Rødt Fe (NRF). Masteroppgave. Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap, Universitetet for miljø- og biovitenskap, Ås*
- Brakel, W. J., Rife, D. C. & Salisbury, S. M., 1952. *Factors Associated with the Duration of Gestation in Dairy Cattle. Journal of Dairy Science, 35 (3): 179-194.*
- Eaglen, S. A. E., Coffey, M. P., Woolliams, J. A. & Wall, E., 2011. *The direct and maternal genetic relationships between calving ease, gestation length, milk production and selected type traits: Proceedings of the 2011 Interbull meeting. 5 s.*
- Hagger, C. & Hofer, A., 1990. *Genetic analyses of calving traits in the swiss black and white, braunvieh and simmental breeds by REML and MAPP procedures. Livestock Production Science, 24 (2): 93-107.*
- Hansen, M., Lund, M. S., Pedersen, J. & Christensen, L. G., 2004. *Gestation length in Danish Holsteins has weak genetic associations with stillbirth, calving difficulty, and calf size. Livestock Production Science, 91 (1-2): 23-33*
- Madsen, P. & Jensen, J., 2007. *An users guide to DMU, a package for analysing multivariate mixed models, 5, 4, 7. University of Aarhus. Research centre Foulum, Tjele, Denmark.*
- McGuirk, B. J., Going, I. & Gilmour, A. R., 1999. *The genetic evaluation of UK Holstein Friesian sires for calving ease and related traits. Journal of Animal Science, 68: 413-422.*
- Norman, H. D., Wright, J. R., Kuhn, M. T., Hubbard, S. M., Cole, J. B. & VanRaden, P. M., 2009. *Genetic and environmental factors that affect gestation length in dairy cattle. Journal of Dairy Science, 92 (5): 2259-2269.*