

# Genetiske sammenhenger mellom utmjølkingsegenskaper og mastitt i NRF

KRISTIN SIVERTSEN STORLI<sup>1</sup> OG BJØRG HERINGSTAD<sup>1,2</sup>  
Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap, UMB<sup>1</sup>, Geno<sup>2</sup>

## Bakgrunn

Endringer i driftsformene og stadig flere mjølkeroboter i norsk mjølkeproduksjon (nærmere 700 roboter våren 2010) har økt interessen for utmjølkingsegenskaper, og ved siste revisjon av avlsmålet for NRF i 2009, ble utmjølkingshastighet igjen inkludert i samla avlsverdi. Tidligere studier viser at det er en sterk og ugunstig genetisk sammenheng mellom utmjølkingshastighet og lekkasje (Luttinen og Juga, 1997; Steine, 1988). Dette var også årsaken til at utmjølkingsegenskapene i første omgang ble tatt ut av samla avlsverdi i 1997.

Fokuset på god helse i NRF er viktig. Mastitt har lenge hatt høy prioritet i NRF-avlen, og utgjør nå 21 % av samla avlsverdi. Likevel er mastitt fortsatt den mest vanlige sjukdommen blant norske mjølkekyr, og også den sjukdommen som er forbundet med størst økonomisk tap i mjølkeproduksjonen. Helsetjenesten for storfe (2009) beregnet tapet som følge av mastitt til 184 millioner kroner i 2008 (ekskludert merarbeid). Dette tilsvarer 775,- kroner per årsku.

Flere studier har funnet antydning til genetiske sammenhenger mellom subklinisk mastitt (celletall) og utmjølkingshastighet (Boettcher et al., 1998; Rupp og Boichard, 1999). Genetisk korrelasjonen mellom klinisk og subklinisk mastitt er også vist i en rekke studier. Få studier har imidlertid sett på genetiske korrelasjoner mellom klinisk mastitt og utmjølkingshastighet, hovedsakelig fordi få land registrerer opplysninger om mastitt. Luttinen og Juga (1997) fant at korrelasjonen var negativ eller nær null, og Rupp og Boichard (1999) kunne ikke påvise noen genetisk korrelasjon med klinisk mastitt. Sammenheng mellom lekkasje og økt risiko for mastitt er funnet av blant annet Waage og Ødegaard (2002).

Formålet med denne studien var å beregne arvegrader for og genetiske korrelasjoner mellom klinisk mastitt, utmjølkingshastighet og lekkasje for NRF.

## Genetisk analyse

### Data

Data ble hentet fra Kukontrollen og inkluderte opplysninger om 333.242 førstelaktasjonskyr som kalvet i perioden 2000-2008. Kun kyr med NRF

seminokse som far, alder ved første kalving mellom 20 og 36 måneder, og utmjølkingshastighet og lekkasje registrert i løpet av første laktasjon ble inkludert. Det ble satt krav om minst fem førstelaktasjonskyr per besetning-år. Det ble laget ei okseslektskapsfil, med totalt 2.115 okser, ved å ”nøste opp” slektskapet mellom de 1.258 oksene med døtre i datasettet, via far og morfar, bakover så langt som mulig.

Utmjølkingsegenskapene hastighet og lekkasje er en del av kvigevurderingen og registreres i tre kategorier. Bøndene har ansvar for å vurdere og rapportere disse egenskapene til Kukontrollen. I gjennomsnitt hadde 24 prosent av kyrne rask, 64 prosent middels og 12 prosent sein utmjølkingshastighet. Hele 82 prosent av kyrne hadde ingen lekkasje, mens 15 prosent hadde antydning og 4 prosent hadde tydelig lekkasje. En mer detaljert beskrivelse av datamaterialet er gitt av Sivertsen (2010).

Mastitt ble definert som en enten/eller-egenskap basert på kuas helsekort-opplysninger om klinisk mastitt i første laktasjon. Gjennomsnitt mastittfrekvens var 7 prosent i intervallet fra 30 dager før til 30 dager etter første kalving (CMtidlig) og 14 prosent for hele første laktasjon (fra 30 dager før til 300 dager etter kalving = CMtotal).

### **Modell**

Det ble kjørt en multivariat lineær farmodell med tre egenskaper, for å estimere varianskomponenter og beregne avlsverdier. For å undersøke om det var noen forskjell mellom CMtidlig og CMtotal, ble det estimert varianskomponenter i to omganger. Den samme modellen ble brukt, men egenskapen CMtidlig ble byttet ut med CMtotal i kjøring nummer to. Modellen for alle egenskapene inkluderte faste effekter av kalvingsalder (17 klasser, fra 20 til 36 måneder), kalvingsmåned (12 klasser) og besetning-år (45.115 klasser) og tilfeldig effekt av far.

Genetiske parametre og avlsverdier ble beregnet ved bruk to ulike moduler (DMUAI og DMU5) i softwareprogrammet DMU (Madsen og Jensen 2007).

### **Resultat og diskusjon**

Arvegraden var 0,18 for utmjølkingshastighet, 0,10 for lekkasje og 0,03 for de to mastittegenskapene (Tabell 1).

Det ble funnet en sterkt og ugunstig genetisk korrelasjon mellom utmjølkingshastighet og lekkasje på 0,80 (Tabell 1). Det betyr at kyr med rask utmjølkingshastighet ofte også har lekkasje. Luttinen og Juga (1997) kom fram til lignende resultater i en studie med finsk Ayrshire og finsk Holstein-Frieser (0,65 og 0,89).

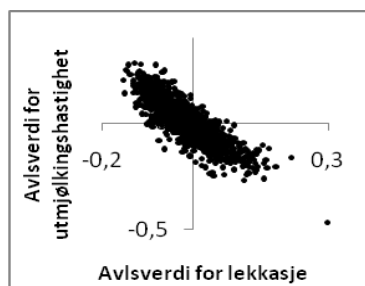
Tabell 1. Arvegrad (på diagonalen), genetiske korrelasjoner<sup>1</sup> (under diagonalen) og fenotypiske korrelasjoner (over diagonalen) for utmjølkingshastighet, lekkasje og mastitt<sup>2</sup>

	CMtidlig <sup>2</sup>	CMtotal <sup>2</sup>	Utmj.hastighet	Lekkasje
CMtidlig <sup>2</sup>	0,027		0,012	0,006
CMtotal <sup>2</sup>		0,030	-0,008	0,029
Utmjølkingshastighet	0,055	-0,165	0,180	-0,337
Lekkasje	0,003	0,205	-0,798	0,103

<sup>1</sup> Standardfeilen for de genetiske korrelasjonene varierte fra 0,018 til 0,056.

<sup>2</sup> Korrelasjoner er estimert med CMtidlig (klinisk mastitt 30 dager før til 30 dager etter første kalving) eller CMtotal (klinisk mastitt 30 dager før til 300 dager etter første kalving) i modellen.

Okser med god avlsverdi for utmjølkingshastighet har som regel dårlig avlsverdi for lekkasje, og motsatt. Dette går tydelig fram av Figur 1, hvor avlsverdier for utmjølkingshastighet og lekkasje er plottet mot hverandre. Spesielt én okse utmerker seg med ekstremt dårlige avlsverdier for begge utmjølkingsegenskapene.



Figur 1. Avlsverdier for lekkasje og utmjølkingshastighet plottet mot hverandre. Negative verdier for begge egenskapene er ønsket (raskere utmjølkning og mindre lekkasje).

Det ble ikke funnet noen klar genetisk sammenheng mellom verken utmjølkingshastighet eller lekkasje og CMtidlig (Tabell 1). CMtotal viste avlsmessig sammenheng med mer lekkasje (0,17) og raskere utmjølkingshastighet (0,21) (Tabell 1). Det er mulig at både for rask og for sein utmjølkingshastighet har sammenhengene mastitt. Hvis det er tilfelle vil det være vanskelig å beregne korrelasjoner mellom disse egenskapene med en lineær modell som er brukt her.

Resultater fra tidligere studier er heller ikke entydige. Lund et al. (1994) og Luttinen og Juga (1997) fant at økt mastittfrekvens er assosiert med sein utmjølkingshastighet (0,11 til 0,29), mens Sørensen et al. (2001) fant at økt mastittfrekvens er assosiert med rask utmjølkingshastighet (0,17). Luttinen og Juga (1997) fant at mer lekkasje gav mindre mastitt (0,16 til 0,36), men dette var basert på en annen definisjon av lekkasje (enten-eller) enn vi har.

En ugunstig sammenheng mellom utmjølkingshastighet og mastitt (-0,17), kombinert med den sterkt ugunstige sammenheng mellom utmjølkingshastighet og lekkasje (-0,80), betyr at seleksjon for økt utmjølkingshastighet vil være

ugunstig både for lekkasje og mastitt. Dagens vektlegging av utmjølkingshastighet, med 1 % i samla avlsverdi, er imidlertid for svak til at det kan forventes å gi endringer i utmjølkingssegenskaper hos NRF. De viktigste tiltakene for å bedre disse egenskapene vil være gjennom avlsplanlegging på besetningsnivå.

Fordi rask utmjølkingshastighet er genetisk korrelert med mer lekkasje og mer mastitt bør utmjølkingshastighet behandles som en optimumsegenskap, der verken for sein eller for rask er ønskelig.

## Referanser

Boettcher, P., Dekkers, J. og Kolstad, B. 1998. Development of an udder health index for sire selection based on somatic cell score, udder conformation, and milking speed. *Journal of Dairy Science*, 81 (4): 1157-1168.

Helsetjenesten for storfe. 2009. Årsmelding Helsetjenesten for storfe 2008. Ås: Helsetjenesten for storfe. 36 s.

Lund, T., Miglior, F., Dekkers, J. og Burnside, E. 1994. Genetic relationships between clinical mastitis, somatic cell count, and udder conformation in Danish Holsteins. *Livestock Production Science*, 39 (3): 243-251.

Luttinen, A. og Juga, J. 1997. Genetic relationship between milk yield, somatic cell count, mastitis, milkability, and leakage in Finnish dairy cattle population. *Interbull bulletin*, 15: 78-83.

Madsen, P. og Jensen, J. 2007. *A User's Guide to DMU, Version 6, Release 4.7. Faculty of Agricultural Sciences, University of Aarhus, Aarhus, Denmark.*

Sivertsen, K. N. 2010. Genetiske sammenhenger mellom utmjølkingssegenskaper og mastitt i norsk rødt fe. Masteroppgave. Ås: Universitetet for miljø- og biovitenskap, Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap. 46 s.

Rupp, R. og Boichard, D. 1999. Genetic parameters for clinical mastitis, somatic cell score, production, udder type traits, and milking ease in first lactation Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 82 (10): 2198-2204.

Steine, T. 1988. Utmjølkingssegenskaper. *Buskap og avdrått*, 40 (2): 88-89.

Sørensen, M., Jensen, J. og Christensen, L. 2001. Udder conformation and mastitis resistance in Danish first-lactation cows: Heritabilities, genetic and environmental correlations. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A-Animal Science*, 50 (2): 72-82.

Waage, S. og Ødegaard, S. A. 2002. Risikofaktorer for mastitt hos kvige. In *Husdyrforsøksmøtet 2002*, 111-114. Ås: Institutt for husdyrfag, NLH.