

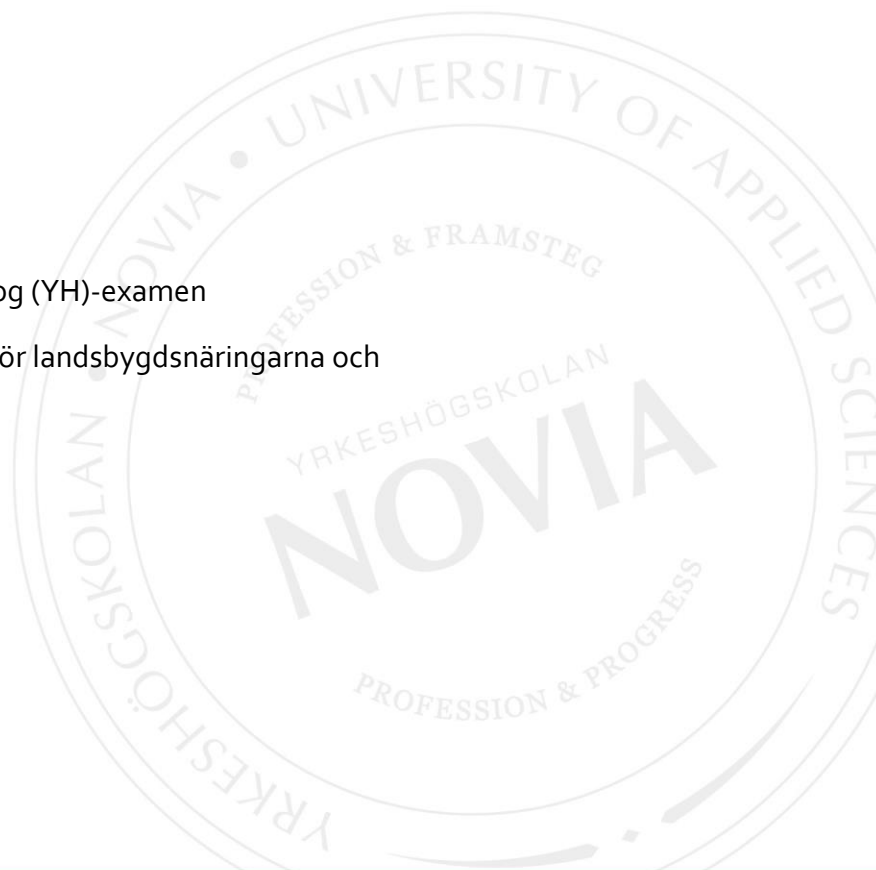
# Råmjölkskvalitetens betydelse för kalven

Jenny Sundqvist

Examensarbete för Agrolog (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för landsbygdsnäringsarna och landskapsplanering

Raseborg 2017



## EXAMENSARBETE

Författare: Jenny Sundqvist

Utbildning och ort: Agrolog Yrkeshögskolan Novia, Raseborg

Inriktningsalternativ/Fördjupning: Djurhållning

Handledare: Dina Johansson

Karin Skaglund

Titel: Råmjölkskvalitetens betydelse för kalven

---

Datum 16.5.2017 Sidantal 19

Bilagor 1

---

### Abstrakt

Mjölkföretagare har som mål att ha friska, lönsamma och välfungerade mjölkkor. Genom en god start i livet får kalvarna chansen att bli företagarens mål – optimala mjölkkor. Inom mjölkproduktionen men också andra produktionsinriktningar är kalvarna viktiga, de är framtiden.

Arbetet innehåller en litteraturred om kalvens utfodring under de första veckorna, mjölkperioden med betoning på råmjölken samt en avslutande analys om råmjölks kvalitet, hur den kan se ut på en stor mjölkbesättning.

Den nyfödda kalvens hälsa påverkas av olika faktorer såsom miljö, smittotryck och utfodring. Den viktigaste faktorn hos den nyfödde är råmjölken, den innehåller antikroppar som kalven behöver för att främja hälsan framöver. Råmjölken innehåller många viktiga näringsämnen men också antikropps-koncentrationen immunglobulin (IgG), som anses vara den viktigaste för kalvens hälsa.

Undersökningen på råmjölks kvalitet har gjorts på en mjölkbesättning med 300 årskor. Under perioden oktober-december undersöktes råmjölken från 70 kor med en colostrometer. Den visade att 43 procent av korna hade otillräcklig råmjölkskvalitet. I undersökningen finns även skillnader mellan laktationsstadier och raser i förhållande till råmjölks kvalitet.

---

Språk: Svenska

Nyckelord: Råmjölk, Antikroppar, Utfodring

---

## **BACHELOR'S THESIS**

Author: Jenny Sundqvist

Degree Programme: Rural Industries, Raseborg

Specialization: Agriculture

Supervisor(s): Dina Johansson

Karin Skaglund

Title: Colostrum Quality – Relevance for the Calf

---

Date: 16 May 2017

Number of pages: 19

Appendices: 1

---

### **Summary:**

Dairy farmers aim to have healthy, profitable and well-functioning dairy cows. A good start in life, give the calves a chance to become the farmers aim – profitable dairy cows. In milk production but also in other production areas, the calves are important, they are the future.

The thesis contains a literary part about the feeding of calves in the first few weeks in life. It also covers the milk period with emphasis on colostrum. The thesis ends with an analysis of the colostrum quality on a dairy farm.

The health of the newborn calf is affected by various factors such as the environment, infections and feeding. Colostrum is the most important factor for the calf. Colostrum contains antibodies that the calf needs to maintain good health. The colostrum contains important nutrients and immunoglobulin (IgG), which highly affects the health of the calves.

The quality of colostrum was observed on a dairy farm consisting of 300 dairy cows. The colostrum quality was surveyed with a colostrometer during the period October – December.

The survey showed that 43 percent of the cows had poor colostrum quality. The study shows differences between lactation number and breeds in relation to the quality of colostrum.

---

Language: Swedish

Key words: Colostrum, Antibodies, Feeding

---

## Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Syfte och problemformulering.....	1
1.2	Bakgrund och tidigare forskning.....	2
1.3	Avgränsning och metoder.....	2
2	Den nyfödda kalven.....	3
3	Råmjölken och dess betydelse .....	3
3.1	Råmjölakens sammansättning .....	3
3.2	Hur kalven påverkas av råmjölken.....	5
3.3	Påverkan på kvaliteten.....	7
3.4	Förvaring av råmjölk.....	8
3.5	Utfodring av råmjölken .....	8
3.5.1	Metodernas för- och nackdelar .....	9
3.5.2	Ko-kalv separation .....	9
4	Utfodring av kalven .....	10
4.1	Mjölkalternativ .....	10
4.1.1	Behandlad mjölk .....	11
5	Undersökning av råmjölakens kvalitet .....	12
5.1	Tillvägagångsätt.....	12
5.2	Provtagning .....	12
5.3	Mätenhet.....	12
6	Resultat från råmjölksundersökningen.....	13
6.1	Laktationsstadier.....	14
6.2	Antikropps kvalitet enligt laktationsstadium.....	14
6.3	Rasskillnader.....	15
7	Diskussion .....	17
7.1	Laktationsstadium .....	17
7.2	Ras skillnader.....	18
7.3	Tid från kalvning till provmjölkning.....	18
7.4	Råmjölksutfodringssystem.....	18
8	Utveckling av analysen.....	19
9	Slutsats .....	19
	Bilaga 1	

# 1 Inledning

I arbetet undersöks råmjölkens kvalitet på en större mjölkanläggning. Råmjölken borde vara det första kalven får äta, råmjölken bör innehålla tillräckligt med antikroppar så kalven utvecklar ett gott immunförsvar. Ämnet är intressant då jag arbetar med mjölkproduktion och kalvar.

Inom mjölkproduktionen är kalvarna viktiga, de är framtidens mjölkkor. En god start i livet för kalvarna ger lönsamma och välfungerande mjölkkor inom några år. Grunden för god kalvhållning är: råmjölk, näring och miljö(Manske & Soleskog, s. 1). I detta arbete är råmjölkens kvalitet i fokus och kalvens näring och miljö beaktas.

## 1.1 Syfte och problemformulering

Arbetet beskriver kalvuppfödning och dess processer samt hur viktiga processerna är för kalvens hälsa. I arbetet ingår en forskning kring råmjölkskvaliteten på en stor mjölkgård på Åland, med uppdrag från lantbrukaren har råmjölkens kvalitet kontrollerats under en tid.

Hur bra är kvaliteten på råmjölken hos korna? Skulle det vara försvarbart att investera i utrustning som kompletterar eventuell kvalitetsbrist? I arbetet beskrivs hur man bör arbeta med kalvarna och arbetet skall ge en analys av råmjölkskvaliteten på en större gård.

På gården där kvaliteten undersökts på har man haft en relativ hög kalvdödlighet >5 procent. Därför är undersökningen relevant på den gården, för att se om kvaliteten är sämre än i medeltal.

## **1.2 Bakgrund och tidigare forskning**

För nötproducenter, vare sig det är mjölk- eller köttproducenter så eftersträvar man friska och välutvecklade djur att sätta in i besättningen, dessa rekryteringsdjur är dessutom dyra att ta fram. Det är viktigt att kalven får en bra start i livet och då är råmjölken den bästa starten en nyfödd kalv kan få. I stora som små anläggningar är det viktigt att hålla en god hälsa bland djuren. Hälsa och välmående är beroende av goda rutiner, där råmjölksrutinen spelar stor roll (Ingvarsson 1995).

Det finns forskning kring råmjölken och dess inverkan på kalvarna. Enligt en svensk studie hade 25 procent av prover från råmjölk otillräcklig kvalitet. En liknade studie gjordes 2010 i USA med liknande resultat, där 30 procent av proverna visade på en sämre råmjölkskvalitet (Conrad., mfl. 2012). I arbetet beskrivs hur kalvarna påverkas av råmjölken men också hur stallmiljön och den övriga utfodringen under mjölkperioden inverkar. Det finns dock lite undersökningar om hur råmjölkskvaliteten kan se ut på en större gård i Finland, i arbetet beskrivs råmjölkskvaliteten enligt undersökningen.

## **1.3 Avgränsning och metoder**

Arbetet kommer att fokusera på kalvar inom mjölkproduktionen. Examensarbetet består av litteraturstudier och en praktisk undersökning. Undersökningen är gjord på Åland, Haga Kungsgård i Saltvik.

## 2 Den nyfödda kalven

Kalvens immunförsvar utvecklas redan i fosterstadiet, redan 120 dagar efter befruktningen kan fostret bilda antikroppar. Trots detta har den nyfödda kalven inte antikroppar i blodet annat än i undantagsfall. Undantaget kan bero på förändringar i livmodermiljön pga sjukdom. Fostret växer normalt i en steril miljö i kons livmoder, om det sker en förändring i livmoderns miljö såsom en infektion av ett virus kan kalven födas med antikroppar i blodet (Ingvarsson, 1995). Hos människan överförs antikroppar via placenta den sk. moderkakan under fostertiden samt från bröstmjölken som ger ett första skydd mot patogener till det nyfödda barnet (Boberg, 2016). Kons moderkaka har flera cellager mellan fostret och modern än människan och det förhindrar stora molekyler som antikroppar att passera igenom (Ingvarsson, 1995). När kalven föds är den utan immunförsvar och mottaglig för sjukdomar. Innan kalven bilda eget immunförsvar är den beroende av ett passivt immunförsvar för att skydda sig mot sjukdomar och andra patogener i miljön. Det passiva immunförsvaret får kalven via råmjölken från kon (Moran, 2012).

## 3 Råmjölken och dess betydelse

Den viktigaste faktorn hos den nyfödda kalven är råmjölken, den innehåller antikroppar som kalven behöver för att främja hälsan framöver. Råmjölken innehåller många viktiga näringsämnen men antikroppskoncentrationen av immunoglobulin G (IgG), som anses vara den viktigaste komponenten för kalvens hälsa (Persson-Waller & De Verdier & Persson, 2013).

Råmjölken bör innehålla en hög IgG koncentration för att kalven skall få tillräckligt med antikroppar efter födseln (Radostits., m.fl.2007). Råmjölk med bra antikroppskoncentration skall innehålla minst 40-50 gram Ig/l och idealet är 65 g Ig/l (Nilsson, 2009).

### 3.1 Råmjölkens sammansättning

Råmjölken är den första mjölken som kommer ur kons juver. Mjölken har en tjock konsistens och är gul till färgen. Kon börjar producera råmjölken 5 veckor före kalvningen och den produceras fram till 24-36 timmar efter kalvning (Moran, 2012). Råmjölken innehåller flera olika komponenter som skyddar och ger näring till den nyfödda kalven. Den viktigaste komponenten till immunförsvaret är antikroppar. Immunoglobuliner (antikroppar) ger kalven immunförsvar genom en koncentration på IgG, IgM och IgA. IgG utgör 90 % av den totala

andelen immunoglobuliner. Den största delen av immunoglobulin är IgG<sub>1</sub> som utgör 65 % resterande är IgG<sub>2</sub> (15 %) IgGA (5 %) och IgGM (15 %) (Bradford, 2015).

Förutom det värdefulla värdet av antikroppar innehåller mjölken höga koncentrationer av näringsämnen, som kalven behöver efter födseln. Råmjölken har dubbelt så mycket torrsubstans jämfört med mjölken normalt, speciellt höga halter av protein och elektrolyter (Moran, 2012). Förutom dessa innehåller den större mängder näringsämnen såsom fett, vitaminer och mineraler. Fettet ger energi och är en viktig för kalven eftersom den föds med lågt energiförråd (Dusty. M.fl. 2000). Mjölakens sammansättning förändras snabbt efter kalvningen, redan tredje dagen är sammansättningen normal mjölk. Råmjölken har högst antal antikroppar direkt efter kalvning och antikroppshalten sjunker snabbt, även om kon inte mjölkas. Redan vid andra urmjölkningsdagen har antikroppshalten sjunkit till nästan hälften. Vid den femte mjölkningsdagen är antikroppshalten i densamma som i vanlig mjölk (Radostis, m.fl. 2007). I tabell 1 ser man riktvärden hur mjölken förändras från första till tredje och femte mjölkningsdagen.

Tabell 1. Förändringar i råmjölakens näringsinnehåll.

%	Råmjölk, mjölkningens gång			Mjölk
	1	3	5	
<b>Torrsubstans</b>	23,9	14,1	13,6	12,9
<b>Fett</b>	6,7	3,9	4,3	4
<b>Protein</b>	14	5,1	4,1	3,1
<b>Laktos</b>	2,7	4,4	4,7	5
<b>Ca</b>	0,26	0,15	0,15	0,13
<b>P</b>	0,24			0,11
<b>Mg</b>	0,04	0,01	0,01	0,01
<b>K</b>	0,14	0,14	0,14	0,15

Råmjölken har ett högt innehåll av vitaminer. Kalven är i stort behov av A-, D och E-vitaminer efter födseln, då moderkakan inte släppt igenom tillräckligt med fettlösliga vitaminer till kalven. Även B-vitamin innehåll i råmjölken är högre i förhållande till mjölken. I tabell 2 kan man se riktvärden för råmjölakens innehåll av vitaminer (Bergsten, m.fl. 1997). Förutom antikroppar och höga näringsvärden bör råmjölken ha en låg koncentration av bakterier (Maunsell, 2014). Om råmjölken har en hög koncentration av bakterier har kalven större risk att drabbas av sjukdomar men bakterierna motverkar även upptaget av antikroppar hos kalven, vilket kan leda till ett försvagat immunförsvar (Bradford, 2015).



Tabell 2. Råmjölkens vitamininnehåll

	Råmjölk	Mjök
<b>A- vitamin (<math>\mu</math>/g fett)</b>	42-48	8
<b>D-vitamin (<math>\mu</math>/g fett)</b>	23-45	15
<b>E-vitamin (<math>\mu</math>/g fett)</b>	100-150	20
<b>B-vitamin</b>		
<b>Thiamin (mg/kg)</b>	0,6-1	0,4
<b>Riboflavin (mg/kg)</b>	4,5	1,5
<b>Nikotinsyra (mg/kg)</b>	0,8-1	0,8
<b>Pantotensyra (mg/kg)</b>	2	3,5
<b>Vitamin B12 (mg/kg)</b>	10-50.	5
<b>Biotin (<math>\mu</math>g/kg)</b>	20-80	20

Råmjölken innehåller också biologiskt aktiva molekyler som har viktiga funktioner. Dessa har som uppgift att främja tillväxten och utvecklingen hos den nyfödda kalven och ge immunitet samt skydda kalven mot infektioner under kalvens första levnadstid. Den antimikrobiella aktiviteten i råmjölken är främst immunglobuliner men den innehåller även andra ämnen såsom lactoferrin, lysozym och lactoperoxidas (Radostis, m.fl. 2007).

Tabell 3. Koncentrationen av immunoglobulin i råmjök och normal mjök.

<b>Immuglobin</b>	<b>Råmjök</b> <b>g/l</b>	<b>Mjök</b> <b>g/l</b>
IgG	52.0 – 87.0	0.31 – 0.40

(Pakkanen & Aalto., 1997)

Koncentrationen immunglobuliner (Ig) i råmjölken har en variation på 20-150 g/l hos korna. IgG-koncentrationen är lägre hos första- och andragångs kalvare än i tredje och resterade laktationerna. Högproduktiva mjölkkor kan också ha en lägre Ig-nivå (Radostits., m.fl.2007).

### 3.2 Hur kalven påverkas av råmjölken

När kalven föds är den utan immunförsvar, genom råmjölkens innehåll av immunoglobuliner får den ett passivt immunförsvar som skyddar kalven mot sjukdomar

och patogener i miljön. Detta gör kalven motståndskraftig de första veckorna i livet (Dusty., m.fl.2000). Den aktiva immuniseringen hos kalven är på en bra nivå först när kalven är 6-10 veckor gammal (Nilsson, 2009).

Om kalven inte absorberar antikropparna riskerar den att drabbas av FPT (Failure of Passive Transfer). FPT är ingen sjukdom utan ett tillstånd som drabbar kalven om den inte får ett passivt immunförsvar, som gör den mer mottaglig för sjukdomar (Dusty., m.fl.2000). FPT ger en negativ inverkan för producentens ekonomi eftersom det ofta leder till högre dödlighet, diarréer, minskad tillväxt och således minskad produktion. Studier visar att 19 – 40 % av kalvar världen över är drabbade av FPT (Cuttance&Denholm. 2016).

För att minska risken för FPT finns tre viktiga faktorer:

- **Effektiv absorption av antikroppar hos kalven**

För att kalven ska kunna absorbera antikropparna effektivt krävs en tidig utfodring. Antikropparna kan absorberas i kalven under det första dygnet. Absorptionen är effektivast under de 6-12 första timmarna efter födseln och försämras radikalt efter 12-24 timmar (Radostis., m.fl.2007). Enligt Moran (2012), minskar antikroppshalten med 5 % varje halvtimme efter födseln.

- **Tillräcklig mängd råmjölk till kalven**

Mängden råmjölk som utfodras borde vara 7,5 till 10 % av kalvens vikt vid första råmjölksgivan (Bradford, 2015). För stora kalvar måste man dela på utfodringsgivorna, då kalvens mage inte har kapacitet för mer än två liter per utfodringsgång (Cuttance&Denholm. 2016). Enligt Radostits, m.fl.(2007) rekommenderas att kalven får två liter råmjölken inom de två första timmarna. Kalven bör åtminstone utfodras denna mängd var 12:e timme, då 5 % av kalvens vikt och sedan efter 48 timmar. Vid utfodringen skall mjölken hålla kroppstemperatur, 38° C då koagulerar den bra i löpmagen.

- **Råmjölken bör ha en tillräcklig koncentration av immunoglobuliner**

Råmjölk med bra antikropps-koncentration skall innehålla minst 40-50 gram Ig/l och idealet är 65 g Ig/l (Nilsson, 2009). Kalven bör få i sig råmjölk med hög IgG-halt för en god immunitet, mängden är beroende av kalvens vikt och absorptionseffektivitet (Persson-Waller & De Verdier & Persson, 2013). Kalvar som utfodras med råmjölk innehållande färre immunoglobuliner än 40 g/l löper en större risk att få en bristfällig immunitet. Tidigare forskningar har beskrivit att

upp till 40 % av nyfödda kalvar inte fått i sig tillräckligt hög IgG-koncentration, detta gör dem mottagliga för sjukdomar, i synnerhet tarmsjukdomar (Radostits., m.fl.2007).

För att säkerhetsställa antikroppshalten finns flera olika produkter på marknaden som kan komplettera eller ersätta kons egen råmjölk, om den av någon anledning är otillräcklig. Man har under en längre tid utvecklat olika preparat som skall ersätta eller komplettera kons råmjölk till kalven. IgG- koncentrationen i preparaten har framställts via råmjölk eller serum (Radostits, m.fl.2007).

### **3.3 Påverkan på kvaliteten**

Råmjölkens kvalitet är individuell och har en stor variation trots att djuren är i samma besättning. Det finns olika faktorer som påverkar kvaliteten på råmjölken såsom ras och laktationsstadium men även sintid, utfodring, rutiner, tid mellan kalvning och urmjölkning samt tiden i besättningen har inverkan på kvaliteten (Maunsell, 2014). Enligt en studie på råmjölkskvaliteten i Norge (Gulliksen., m.fl. 2008) hade korna en kvalitetsvariation från 4 till 235 g IgG/liter. Samma studie visade att 57,8 % av proverna hade otillräcklig råmjölkskvalitet.

Kons ålder har en inverkan på råmjölkens kvalitet. Äldre kor har med tiden utsatts för stallmiljöns olika smittor och patogener och har bildat en bredare antikroppssammansättning än yngre kor (Angulo., m.fl.2015). Enligt en studie av Angulo, m.fl(2015) på råmjölkens kvalitet hade kvigor och kor i andra laktation sämre kvalitet än kor i senare laktation, dock hade några av kvigorerna mycket bra kvalitet. Beroende på i vilket laktationsstadium kon är kan man därför se stora variationer i kvaliteten hos råmjölken. Överlag producerar kvigor och kor i andra laktation sämre än kor i tredje laktation och senare, kvaliteten är oftast bättre ju fler laktationer kon genomgår (Bradford, 2015). Dock är det individuellt och kvigor kan ha en bra råmjölkskvalitet (Mausell, 2014).

Kvaliteten kan skilja sig mellan olika raser. Större volymer råmjölk tenderar till lägre antikroppsinnehåll än mindre mängd råmjölksvolym. Råmjölkens volym varierar hos olika raser, holstein producerar generellt en större volym råmjölk och har därmed ofta en sämre kvalitet än andra raser såsom ayshire (Radostis., m.fl. 2007). Liknande förklaring har en studie (Murphy, m.fl. 2005) som gjorts på rasens inverkan på råmjölkskvaliteten, där beskrivs att immunoglobulinhalten skiljer sig mellan raserna genom råmjölkens volym.

Under sintiden påverkas råmjölkens kvalitet. Hur kvaliteten blir beror på hur lång sintid kon fått. Tiden som kon är i sin borde vara minst 6 veckor för att kunna producera råmjölk av bra kvalitet (Maunsell, 2014). Om en dräktig kviga eller ko skall införas till en ny besättning eller plats skall hon helst komma till besättningen två månader före beräknad kalvningsdag. Om flyttningen sker senare finns det risk att hon inte hinner bilda antikroppar mot mikroberna som finns i anläggningen, dessa antikroppar skall sedan finnas i råmjölken (Kulkas, 2003).

### **3.4 Förvaring av råmjölk**

Enligt Quigley kan råmjölken förvaras i kyltemperatur (1-2 °C) maximalt en vecka utan att antikroppskvaliteten försämras och att motverka bakterietillväxten i mjölken (Quigley, #13. 2001). Genom att förvara råmjölken i förvaringsplastpåsar försämras inte cellkomponenterna vid nerfrysning. Vid nerfrysning kan råmjölken förvaras längre men den behöver användas inom ett år för att vara lämplig för kalven. Vid nerfrysning av råmjölk till -20°C, den bör frysas i platta fryspåsar som snabbt fryser mjölken samt lätt tinas upp under 55°C och utfodras till kalven. Vid högre temperaturer kan antikropparna lätt förstöras eller försämras (Radostits., m.fl.2007).

### **3.5 Utfodring av råmjölken**

När kalven föds börjar den vanligtvis dia kon under de första levnadstimarna. Det andra viktiga momentet som görs den första tiden efter födseln, är att kon slickar på kalven vanligtvis tills den blir helt torr. Orsaken är till stor del att kalven aktiveras att börja dia (Keeling., 2001.s. 119).

I mjölkproduktion separerar man kalven från kon tidigt, då kon skall in i produktionen. Det finns olika metoder för hur kalven får i sig råmjölken, antingen den naturliga vägen dvs. dia kon eller utfodring med napp eller sondmatning. Genom att kalven får dia kon gör man arbetet billigt och lätt men det finns osäkerheter med den naturliga metoden, när kalven själv skall dia vet man inte om råmjölken har tillräckligt bra kvalitet eller tidpunkten när kalven diar och om kalven diar tillräckligt stor mängd under de första timmarna (Radostits., m.fl. 2007). En stor andel av kalvar som fått dia från kon har visat sig vara utsatta för FTP, till skillnad från de som utfodrats med napp eller sond (Bradford, 2015).

De andra metoderna för utfodringen ges manuellt med hjälp av napp eller sond, man kan då kontrollera råmjölkens kvalitet innan utfodring. Mängden och tidpunkten då kalven får i sig råmjölken är kontrollerbar (Persson. m.fl. 2013).

### 3.5.1 Metodernas för- och nackdelar

Enligt Persson 2013, rekommenderar man att utfodringsgivan ges manuellt, då ökar möjligheten för optimal upptagning av antikroppar hos kalven, till skillnad från om kalven själv får dia från kon, då har man inte kontroll på råmjölksintaget. Vid utfodring med nappflaska eller di från kon får kalven suga i sig mjölken, vilket utlöser en reflex som påverkar att struprännan stängs, det innebär att mjölken rinner direkt till löpmagen.

Sondutfodring är till fördel hos kalvar som inte kan dricka själv eller är svaga. Genom denna metod intas råmjölken snabbt och i tillräcklig mängd. Sonden har dock flera negativa risker, den främsta risken är skada i munhåla, svalg och matstrupe. Vid utförandet av sondmatningen finns också risk för att vätskan hamnar i lungorna om sonden läggs fel eller om mängden blir för stor. En ytterligare negativ aspekt med sondutfodringen är att reflexen som stänger struprännan inte fungerar, vilket medför att mjölken hamnar i våmmen istället för löpmagen. Då mjölken hamnar direkt i våmmen kan det leda till utveckling av våmacidosis eller anaeroba förhållanden i förmagen, som i sin tur riskerar utveckling av rumenit, omasit, abomasit och diarré. Vid manuell utfodring, oavsett metod är hygien viktiga. Utrustningen skall tvättas och desinficeras efter varje utfodringstillfälle. Utrustningen får lätt bakterietillväxt, som sedan överförs till kalvens mag-tarmkanal, när den nyfödda kalven är som känsligast för infektioner. Dessutom hämmar bakterierna kalvens upptag av antikroppar.

### 3.5.2 Ko-kalv separation

Oavsett vilken metod som används sker en separering mellan kon och kalven inom några dygn. Efter födseln är kon ansvarig för kalven och skapar ett band mellan henne och kalven, den genetiska egenskapen har man kunnat se förändringar i och associerar till olika produktioner, såsom i mjölkproduktion. Mjölkkoraserna har från sitt ursprung där man i flera generationer separerat kalven från kon inom det första dygnet. Vanligtvis reagerar kor från mjölkkraser mindre vid separation och tolererar andra kalvar bättre än kor av köttkras (Keeling., 2001.s. 312). En ko-kalv separationstudie visade att kor som separerats från kalven efter ett dygn reagerade betydligt mindre än de som separerats 4 – 7 dagar efter kalvning. Kalvarna påverkas mindre av separationen än korna, då det tar längre tid att präglas för kalven än kon (Lidfors. m. fl. 2004).

## 4 Utfodring av kalven

Den nyfödda kalven är i princip enmagad. Det är löpmagen som bryter ner födan under den första tiden, på samma sätt som hos enkelmagade djur. I detta skede är löpmagen och våmmen ungefär lika stora, det är först när kalven börjar äta fast föda som våmmen, nätmagen och bladmaget stimuleras och växer (Bergsten, m.fl. 1997).

### 4.1 Mjölkalternativ

Under mjölkperioden, tiden mellan råmjölk och avvänjning (8 veckor) dricker kalven mjölk, den innehåller allt kalven behöver, såsom energi, protein, mineraler, vitaminer och vatten (Bergsten, m.fl.1997). Mjölkalternativen är helmjök (från kon) eller mjölkersättning.

Under den första levnadsmånaden är det lämpligt att ge kalven helmjök. Helmjölken har ett fullständigt näringsinnehåll och kalvens magspjälkningsystem är anpassat till att spjälka helmjölken, dessutom gör helmjölken det svårare för bakterier att angripa tarmen vilket medför mindre risk för diarré.

Mjölkersättningen, som även kallas pulvermjök, är en bra ersättning till äldre kalvar som är tåligare eller om det under andra omständigheter är olämpligt att ge kalven helmjök, ex. vid leukosmitta i besättningen. Ersättningen innehåller mindre MJ per liter mjök än helmjölken, vilket leder till en större mängd vätska för att täcka kalvens energibehov. Man behöver dock dela upp givorna i mindre portioner så att mjölken koagulerar fortare, då kaseinet är utbytt mot andra proteinkällor och mjölkfettet är ersatt av annat animaliskt fett. Att koaguleringen fungerar är viktigt, om den inte gör det går mjölken direkt i tunntarmen och då upptas inte näringsämnena optimalt och kalven får risk för diarré (Fredriksson, m.fl. 2006).

Ekonomi är en betydande faktor vid val av mjölkutfodring och är viktig att kontrollera i valet för mjölkalternativ på markanden. Beroende på mjölkpriset kan det finnas orsak att räkna på olika alternativ. Det finns dock faktorer som gör att helmjölken är ett bättre alternativ än pulvermjök såsom vid kvalitetsbrister. I tabell 4, kan man se en jämförelse mellan två olika mjölkalternativ. Priser och preparat är taget från den lokala foderfirman samt det lokala mejeriet (mars 2017). I tabellen har inte näringsvärdet tagits i beaktande, endast doseringsmängden från fodertillverkaren (Lantmännen). Mängden är räknat på pulvermängden 150g/l färdig mjök och att kalvarna utfodras med 8 liter mjök om dagen i

sju veckor. Den första veckan är inte inräknad eftersom kalven i vanliga fall dricker rå- och vanlig mjölk (Kulkas, 2003).

Tabell 4. Kostnader för mjölkalternativ.

Mjölk	Pris €/kg	Mängd l/dygn	Pris €/l	Kostnad €/ kalv (7 veckor)
<i>Rustik, Pulvermjölk</i>	2,58	8	0,38	148
<i>Mjölk</i>		8	0,35	137

#### 4.1.1 Behandlad mjölk

Kalvar som utfodras med mjölk från antibiotikabehandlade kor kan få resistent tarmbakterier. Genom utfodring av behandlad mjölk förorsakas resistens som på sikt ödelägger möjligheten för antibiotika användningen.

Enligt en forskning av Duse (2015), är kolibakterier i tarmkanalen hos kalvar ofta motståndskraftiga mot antibiotika. Bakterierna ger sällan sjukdom hos kalvarna men däremot blir det en plats för de resistent bakterier som kan spridas till andra djur, människor och miljön. Kalvarna får denna resistens bl.a. genom att kalvarna utfodras med mjölk från kor som är antibiotikabehandlade. Unga kalvar är mer mottagliga för resistent bakterier, då de har ett mindre utvecklat immunförsvar samt en oetablerad tarmflora. Utfodring med råmjölk från kor som behandlats under sin tid påverkas inte andelen resistent bakterier hos kalven.

Utfodrar man helmjölk till kalvarna kan man behandla den genom att syra mjölken med en organisk syra, detta kan vara myr-, propion- eller ättiksyra. Genom att tillföra syra får man ett lägre pH-värde i mjölken, ett lägre pH-värde ger flera fördelar. Genom det sänkta pH-värdet i mjölken hålls även ett lägre pH-värde i löpmagen på kalven, vilket minskar risken för oönskade mikroorganismers passage till tunntarmen samt att mjölken koagulerar bättre i en sur miljö (Bergsten, m.fl. 1997).

## 5 Undersökning av råmjölkens kvalitet

### 5.1 Tillvägagångsätt

Undersökningen av råmjölken har gjorts på en mjölkanläggning på Åland. Besättningen bestod av 300 mjölkande kor av rasen holstein och ayrshire. Proverna är tagna under perioden 6 oktober – 31 december, 2015. Totalt togs 70 prover på råmjölken, samtliga prover är testade under den första mjölkningen. I samband med provtagningen samlade man in information om kon, såsom om hon var första kalvade eller äldre ko och ras.

### 5.2 Provtagning

Råmjölksproven togs efter mjölkningen, genom att man samlat hela urmjölknings i en hink för att få ett representativt prov. Provtagningen gjordes med en colostrum densimeter, av märket KUUSER och enligt tillverkarens instruktioner. Innan man utförde provet lät man mjölken bli rumstempererad, 20° C. Sedan fylldes den tillhörande cylindern med råmjölk och densimetern placerades i mitten av cylindern, så att den inte kom i kontakt med behållarens väggar. På densimetern kunde man sen avläsa värdet på råmjölken.

### 5.3 Mätenhet

Skalan på colostrumdensimetern är mellan 1025-1075. Skalan på mätinstrumentet visar vikten, *Specific Gravity (SG)*. Genom att den specifika vikten har ett samband med antikroppsinnehållet i råmjölken (Bergsten, m.fl. 1997). Skalan visar tre olika färg zoner, som är kopplat till vikten och därmed immunglobulinhalten. Inom den röda zonen (mindre än 1035) är dålig kvalitet, den gråa zonen (1035-1045) är ett mellanvärde och den gröna zonen ( mer än 1045) är bra kvalitet. Enligt Nilsson (2009) bör man endast använda sig av råmjölk som innehåller minst 40 g Ig/liter, vilket motsvarar 1042 SG på mätskalan.



Bild 1: Colostrum densimeter, Jenny Sundqvist 2017



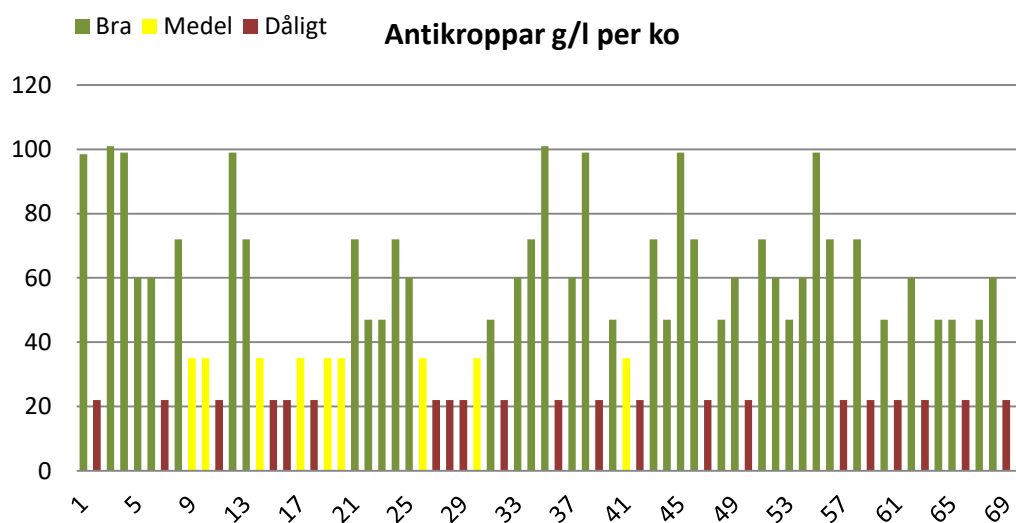
Tabell 5. Samband mellan SG och immunoglobuliner i råmjölken.

Vikt	Immunglobulin, g/l	Vikt	Immunglobulin, g/l
1035	22	1047	52
1036	24	1048	55
1037	27	1049	57
1038	29	1050	60
1039	32	1052	65
1040	35	1054	70
1041	37	1056	75
1042	40	1058	80
1043	42	1060	85
1044	45	1062	91
1045	47	1064	96
1046	50	1066	101

## 6 Resultat från råmjölksundersökningen

Undersökningen hade under perioden oktober- december 70 provtagningar. Samtliga prov kunde användas i analysen då man utförde testet under samma dag som kon mjölkades. Den information som samlades in i samband med provtagningen var datum, ras och laktationsgång för varje ko. I bilaga 1 kan man se alla resultat från provtagningarna.

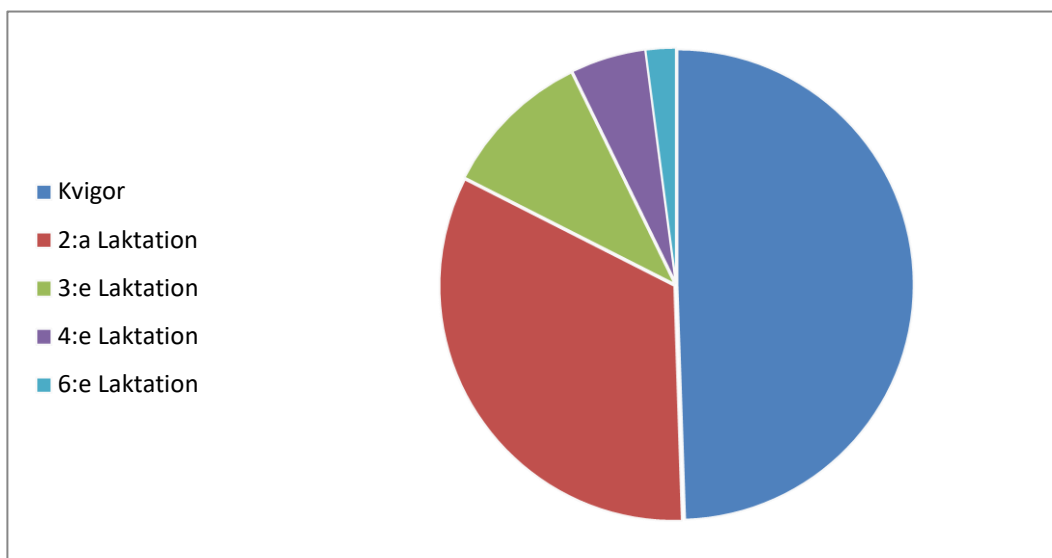
Enligt provsvaren i figur 1, har endast 57 % (40 stycken) tillräckligt bra råmjölkskvalitet, som anses vara duglig för kalvarna. Dålig kvalitet hade 30 % (21 stycken). Mellankvalitet hade 13 % (9 stycken). Antikroppshalten är relaterat till densiteten som finns på colostrometer, tabellen som används för omvandlingen finns i tabell 5.



Figur 1. Antikroppshalten per prov.

## 6.1 Laktationsstadier

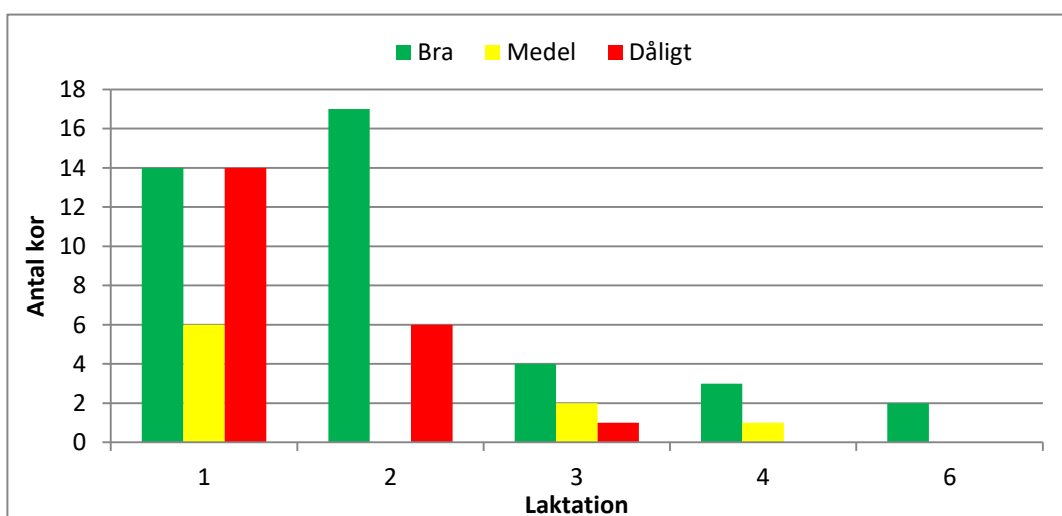
Besättningen bestod av en stor del kvigor som kalvat in, andelen på kvigorna var 48 % av totala antalet, 34 stycken kvigor. Den andra stora delen var kor som var i andra laktation, 33 %, 23 stycken. De mindre grupperna var kor i tredje laktation 10 %, 7 stycken och kor i fjärde laktation 6 %, 4 stycken samt två kor i sjätte laktation 3 %, 2 stycken, figur 2.



Figur 2. Laktationsstadier i procent.

## 6.2 Antikroppskvalitet enligt laktationsstadium

Provresultaten visade att kvigorna hade jämt antal dåliga och bra värden samt några mellannvärden. I laktation två är kvaliteten avsevärt bättre samt de kor med längre laktationsgång än två var bra, dock få prover så de är mindre tillförlitliga.



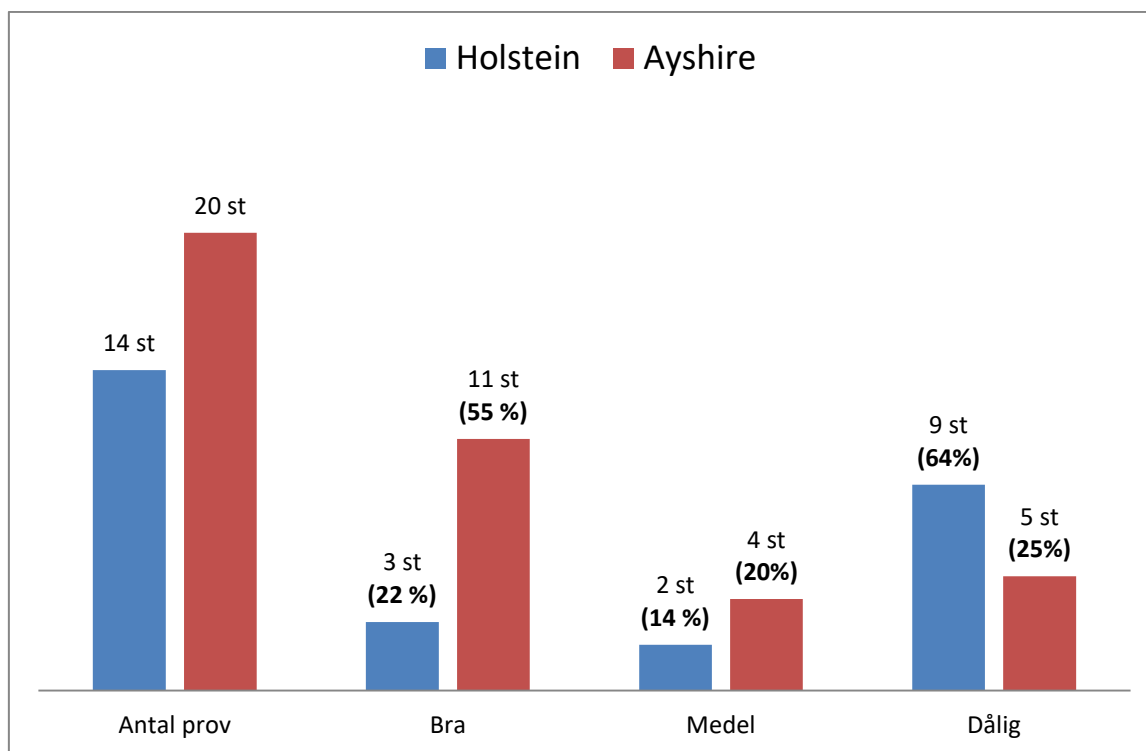
Figur 3. Antikroppskvalitet enligt laktationsstadium.

### 6.3 Rasskillnader

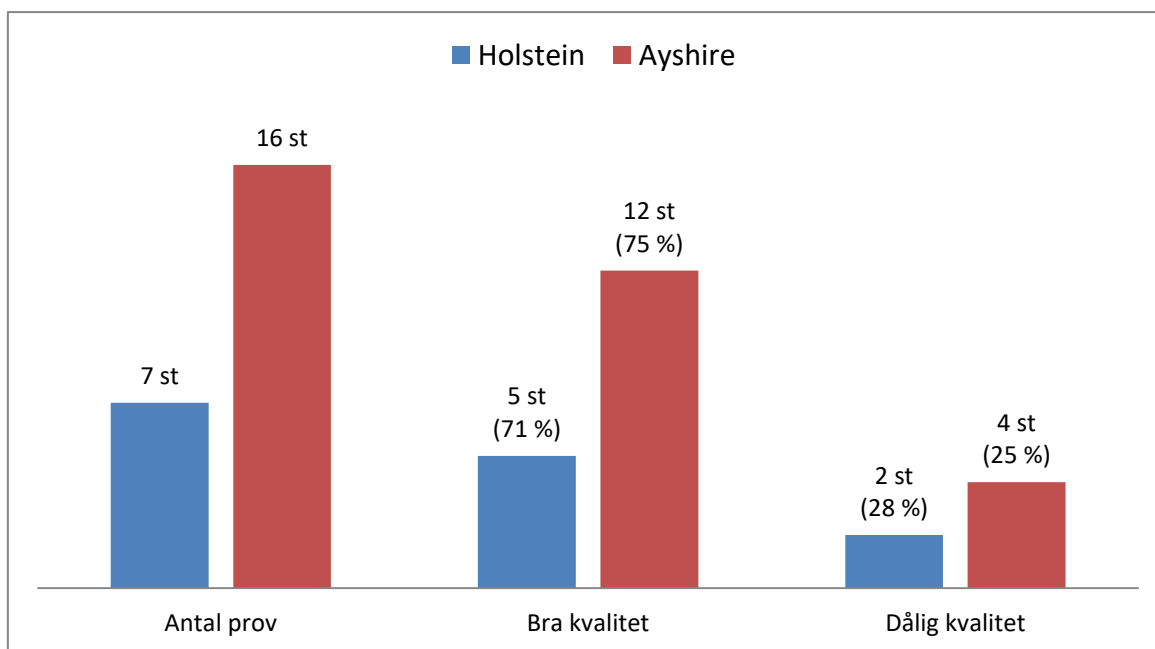
Besättningen hade två raser, holstein och ayshire. Rasen ayshire stod för 61 % och holstein för 39 % av proverna. För att se om det finns någon koppling mellan raserna och kvaliteten finns tabell 7 och figurer 4 och 5 som visar hur raserna skiljer sig i kvalitetsmässigt. Kvigorna visas skilt, då antalet var högt jämfört med de övriga laktationsstadierna. Hos kvigorna (figur 4) har ayshire hade 55 % bra kvalitet och holstein endast 21 % bra kvalitet. Den andra jämförelsen är kor i andra laktation(figur 5), är skillnaden mellan raserna betydligt jämnare än hos kvigorna. Ayshire har 75 % bra kvalitet och holstein har 71 %.

Tabell 7. Antikropps kvalitet enligt ras, tabell.

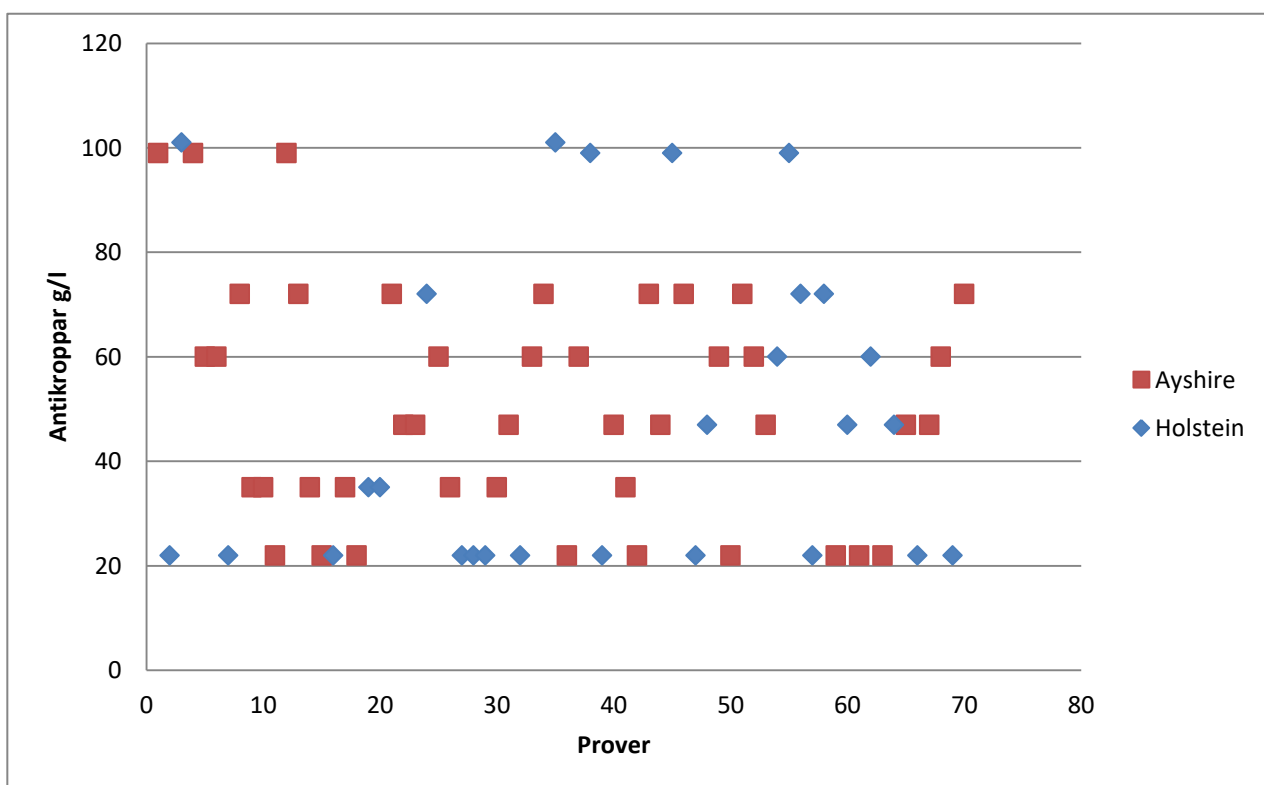
Ras	Antal prov	%	Antal bra	%	Antal medel	%	Antal dålig	%
Ayshire	43	61	27	63	7	16	9	21
Holstein	27	39	13	48	2	7	12	44



Figur 4. Antikropps kvalitet hos kvigor, enligt ras



Figur 5. Antikropps kvalitet hos kor i andra laktation, enligt ras



Figur 6. Antikroppshalt enligt ras, punktdiagram.

## 7 Diskussion

Enligt undersökningen hade besättningen 43 procent otillräcklig råmjölkskvalitet. Vilket är oroväckande högt, dock hade besättningen ett högt antal kvigor som ofta har en sämre kvalitet än kor i senare laktationsstadier. Antalet kvigor var vid undersökningstillfället onormalt högt eftersom gården utökade besättningen i samma skede, därför var det många rekryteringskvigor som kalvat in. Kvigorna var gårdens egen rekrytering och inte inköpa djur från annan uppfödare. De prover som var av bra kvalitet var 57 % och medelvärde var 13 %.

Det finns flera olika faktorer som påverkar kons råmjölkskvalitet. Undersökningen har omfattat kvaliteten och tagit laktationsstadium samt ras i beaktande. Tidpunkten har varit inom ett kort förlopp under senhösten-vintern, för att få ungefär samma årstids förutsättningar. I undersökningen har antalet kvigor varit högt, detta beror på att man under denna period öppnade upp ett nytt djurstall på gården och ökade besättningens storlek.

Sintiden för korna har inte tagits i beaktande under provtagningarna. Sintidens längd påverkar råmjölakens sammansättning. Enligt Bergsten, m.fl (1997) skall kon vara i sin minst 30 dagar för att antikroppshalten inte skall sjunka lägre än normalt. I undersökningen så har samtliga kor fått åtminstone en månad i sin.

### 7.1 Laktationsstadium

Laktationsstadiet har vanligtvis inverkan på råmjölakens kvalitet. Enligt Radostits (2007), har kor i tredje och högre laktationsstadie en oftast bättre kvalitet än yngre kor men alla laktationsstadium kan ha en bra kvalitet. Det finns därför ingen orsak att förkasta råmjölken från kvigor eller kor i andra laktation, men den bör kontrolleras innan utfodring. I undersökningen kan man se att kvigorna har högst andel dålig kvalitet och de äldre korna bättre kvalitet, särskilt efter tredje laktation och senare. Liknade resultat hade Gulliksen, m.fl. (2008) där kvigor och kor i andra laktation hade sämre kvalitet än kor i tredje laktation och senare. Även Dusty, m.fl. (2000) hade liknade resultat i sin undersökning. I denna undersökning har antalet äldre kor varit färre än kvigor så det är ett mindre tillförlitligt resultat men enligt studierna av Dusty (2000) och Gulliksen (2008) visar resultaten i samma riktning, vilket tyder på att resultaten är sannolika.

## 7.2 Ras skillnader

I undersökningen fanns det två olika raser, holstein och ayshire. I figur 4, kan man se en liten skillnad, ayshire har lite jämnare och bättre kvalitet än hos holstein. Enligt tabell 7 ser man att ayshire hade 22 % fler prover än holstein. Ser man på rasen för sig hade ayshire en högre procent bra antikroppsprover än holstein. Holstein hade en högre procent dåliga antikroppshalter än ayshire. I litteraturen beskrivs att holstein har en sämre råmjölkskvalitet än andra raser såsom ayshire och jersey (Bradford, 2015). Enligt Dusty, m.fl.(2000) studie på råmjölkskvaliteten enligt ras visas liknande resultat, holstein hade sämre kvalitet än ayshire.

## 7.3 Tid från kalvning till provmjölkning

I undersökningen har kalven fått möjlighet att dricka första målet innan kon tagits till mjölkningen, där testet gjordes. Då kalven fått dricka det första målet råmjölk blir antikroppshalten lägre vid andra urmjölkningen än det kalven druckit. Anledningen till detta var för att säkerhetsställa kalvens intag av råmjölk de första timmarna efter kalvningen. Då stallet är obemannat nattetid kunde inte råmjölken utfodras under den tidpunkten på dygnet. För att få likvärdiga resultat har alla kor fått samma förutsättning, att låta kalven få första målet, sedan har kon tagits till mjölkningen. Det har som längst tagit 12 timmar från kalvning till provmjölkning. Halten immunglobuliner är högst direkt efter kalvning och sjunker med tiden, även om kon inte mjölkas. Tiden efter kalvning har därför en stor betydelse för råmjölkens kvalitet, 6 timmar eller senare efter kalvning, är antikroppshalten lägre än två timmar efter kalvning. (Radostits., m.fl. 2007).

## 7.4 Råmjölksutfodringsystem

För att säkerhetsställa kalvens intag av råmjölk av hög kvalitet bör man manuellt utfodra kalven med nappflaska under de första timmarna. Råmjölken skall då snabbt mjölkas ur kon och kontrolleras för att sedan frysas in om kvaliteten är bra och det finns mer än vad kalven behöver. Om kvaliteten på råmjölken är dålig kan djupfryst råmjölk användas. Nackdelen med djupfryst påmjölk är att upptiningen tar tid, då råmjölken inte får tinas upp i höga temperaturer (45-50° C), då kan antikropparna förstöras. Det finns ett relativt enkelt system på marknaden – Coloquick, som fryser ner mjölken och tinar den snabbt. Mjölken fryser man ner i platta påsar och tinas upp i vattenbad som håller lämplig temperatur. Upptingen av råmjölken tar 20 minuter och man kan utfodra kalven med mjölken direkt.

## 8 Utveckling av analysen

Analysen kan utvecklas på flera punkter. Det skulle vara intressant att se om den enskilda kons råmjölk ändrar vid nästa laktation, då det i undersökningen fanns ett flertal kvigor som hade dålig råmjölk. Som tidigare beskrivet är sintiden för kvaliteten viktig. Vid en ny undersökning så skulle kornas tid i sin beskrivas för att kunna se om det finns någon koppling. Hur mycket råmjölk kon producerar skulle vara bra att ha med i en eventuell utveckling av undersökningen. Mängden råmjölk som kon producerar under den första mjölkningen kan ha betydelse för kvaliteten. En större volym råmjölk kan den vara av sämre kvalitet än om det är en mindre volym (Radostits., m.fl. 2007).

## 9 Slutsats

Råmjölken har en stor betydelse för kalvens hälsa, tillgång till råmjölk av bra kvalitet ger kalven ett passivt immunförsvar som ger kalven ett bra skydd mot smittor och patogener i kalvens miljö. Råmjölken ger därmed den bästa förutsättningen till bra start i livet och att bli framtidens förhoppningsvis friska och produktiva mjölkko. Råmjölken innehåller ett högre innehåll av näringsämnen som ger kalven ett näringsrikt första mål. Förutom råmjölkens kvalitet och näringsinnehåll så är tidpunkten och mängden för råmjölksintaget viktigt, kalven bör dricka råmjölken inom 6 timmar, helst inom två timmar efter födseln och minst två liters giva. Den korta tiden mellan kalvning till optimal utfodringstid kan leda till svårighet för producenten vad gäller råmjölkens upptiningstid. Upptiningen kan underlättas med lämplig råmjölksutrustning. Under kalvens två första månader bör den utfodras med mjölk, antingen som helmjölk eller mjölkersättning. I undersökningen konstaterades att flertalet kor hade dålig råmjölkskvalitet. Då antalet var så stort finns det skäl att kontrollera råmjölkens kvalitet och göra en förändring kring utfodringen av råmjölken genom att kontrollera kornas råmjölkskvalitet innan utfodring till kalven. Den råmjölk som har bra kvalitet bör utfodras till kalven och den mjölk som blir över efter utfodring bör frysas in. Kalvarna skulle helst utfodras manuellt för att säkerhetsställa intaget av bra råmjölkskvalitet, speciellt bland holstein kvigorna. Arbetet vid manuell utfodring blir mer arbetskrävande än vid naturlig utfodringsmetod. Genom den manuella utfodringsmetoden blir råmjölkskvaliteten säkrad och därmed friskare kalvar och risken för kalvdödligheten minskar.

## Källförteckning

- Angulo, J., Gomez, L-M., Mahecha, L., Meija, E., Henao, J., Mesa, C. 2015. *Calf's sex, parity and the hour of harvest after calving affect colostrum quality of dairy cows grazing under high tropical conditions.* Colombia.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25708565> [Hämtat:12.5.2017]
- Bergsten, C., Bratt, G., Evetitt, B., Gustafsson, A., Gustafsson, H., Hallén- Sandgren, C., Olsson, A-C., Olsson, S-O., Forsell, K, P., Widebeck, L. 1997. *Mjölkkor.* Helsingborg. ISBN 91-36-03321-9.
- Boberg, E., 2016. *Immunsystemet hos spädbarnet.*  
<http://www.medinsikt.se/pediatrik/neonatal-immunforsvar> [Hämtat: 11.8.2016]
- Bradford, P, S. 2015. *Large animal internal medicine.* Fifth edition. United States. ISBN: 978-0-323-08839-8
- Conrad, E., Lago, A., Campbell, J., Quigley, J., Tyler, H., 2012. *Nationwide evaluation of quality and composition of colostrum on dairy farms in the United State.* Brookville.  
[http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(12\)00377-3/abstract](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(12)00377-3/abstract) [Hämtat: 11.8.2016]
- Cuttance, E., Denholm, K. 2016. *Colostrum Management: Giving calves a great start to life.*  
<https://www.dairynz.co.nz/media/4439069/tech-series-june-2016-colostrum-management.pdf>  
 [Hämtat:9.5.2017]
- Duse, A. 2015. *Antimicrobial Resistant Escherichia coli in Faeces from Preweaned Dairy Calves.* Uppsala. ISBN 978-91-576-8293-2. [Hämtat: 3.4.2017]
- Dusty, M., Weaver, Jeff W., Tyler, D., VanMetre, D., Hostetler, and George M. Barrington. 2000. *Passive Transfer of Colostral Immunoglobulins in Calves.*  
<file:///D:/Examensarbete/Artiklar/j.1939-1676.2000.tb02278.x.pdf> [Hämtat: 8.5.2017]
- Fredriksson, M., Ventorp, M., Herlin, A., 2006. *Optimal välfärd och hälsa för kalvar.* Alnarp. ISBN 91-576-7150-8. [http://allan.jbt.slu.se/publikationer/misc\\_pub/KULMkalv.pdf](http://allan.jbt.slu.se/publikationer/misc_pub/KULMkalv.pdf) [Hämtat: 1.3.2017]
- Gulliksen, S., Lie, K. M.fl. 2008. *Risk factors associated with colostrum quality in Norwegian dairy cows.*  
[http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(08\)71414-0/references](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(08)71414-0/references)  
 [Hämtat:3.3.2017]
- Ingvarsson, H., 1995. *Råmjölksutfodring av kalvar – en studie av sambanden mellan råmjölkens kvalitet, utfodringsrutiner och kalvarnas antikroppsstatus, hälsa och tillväxt.* SLU, Institutionen för husdjurens utfodring och vård.  
[http://www.vaxteko.nu/html/sll/slu/ex\\_arb\\_utf\\_var/EHU67/EHU67.HTM](http://www.vaxteko.nu/html/sll/slu/ex_arb_utf_var/EHU67/EHU67.HTM) [Hämtat: 10.8.2016]
- Keeling, L. J., Gonyou, H. W., 2001. *Social Behaviour in Farm Animals.* Skara. CABI. ISBN 0851993874.
- Kulkas, L. 2003. *Skötselguide för kalvar.* Pro Agria Österbottens svenska lantbrukssällskap.



Lantmännen, Mjölkersättning – Konnect Rustik. Produktblad.

<https://www.lantmannenlantbruk.se/sv/produktkatalog/foder/tillskott/mjolkersattning/mjolkersattning-kalv1/konnect-rustik/> [Hämtat: 5.4.2017]

Lidfors, L., Stehulova, I., Spinka, M., 2004. *Mindre stress när mjölkkor och kalvar skiljs tidigt.*

Fakta Jordbruk. Sveriges Lantbruksuniversitet. <https://www.slu.se/globalassets/ew/ew-centrala/forskn/popvet-dok/faktajordbruk/pdf04/jo04-13.pdf> [Hämtat:2.3.2017]

Manske, T. & Soleskog, S. *Vägen till en lönsam ko går via en sund kalv!* Boehringer Ingelheim Vetmedica.

Maunsell, F. 2014. Cow factors that influence colostrum quality. WCDS Advances in Dairy Technology, Volume 26: 113-121. [Hämtat: 25.4.2017]

Moran, J. 2012. *Rearing young stock on tropical dairy farms in Asia.* Australia. EPUB 9780643107922. CSIRO Publishing.

Morin, D., Constable, P., Maunsell, F., McCoy, G. 2001. *Factors associated with colostrum specific gravity in dairy cows.* J. Dairy Sci. 84:937-943

Murphy, B.M., Drennan, M.J., O'Mara, F.P and Earley, B. 2005. *Cow serum and colostrum immunoglobulin (IgG<sub>1</sub>) concentration of five suckler cow breed types and subsequent immune status of their calves.* Dublin.

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.631.7216&rep=rep1&type=pdf> [Hämtat: 16.5.2017]

Nilsson, M. 2009. *Mjölkkor.* Natur&Kultur. Stockholm. ISBN 978-91-27-41401-3

Pakkanen, R., Aalto, J., 1997. Growth Factors and Antimicrobial Factors of Bovine Colostrum. Int. Dairy Journal 7, s. 285-287. <http://colostrumscience.org/wp-content/uploads/2016/06/growth-factors.pdf> [Hämtat: 2.2.17]

Persson-Waller, K., De Verdier, K., Persson, Y., 2013. *Råmjölkskvalitet och kalvhälsa.* Svensk veterinärtidning, nummer 11.

[http://www.sva.se/globalassets/redesign2011/pdf/djurhalsa/notkreatur/svt\\_11\\_13.pdf](http://www.sva.se/globalassets/redesign2011/pdf/djurhalsa/notkreatur/svt_11_13.pdf) [Hämtat: 11.8.2016]

Persson-Waller, K., De Verdier, K. Persson, Y., Silverlås, C. 2013. *Sondmatning av råmjölk till mjölkkraskalvar – för- och nackdelar.* Svensk veterinärtidning, nummer 2.

[http://www.sva.se/globalassets/redesign2011/pdf/djurhalsa/notkreatur/kpw\\_sondmatning\\_vt\\_2013.pdf](http://www.sva.se/globalassets/redesign2011/pdf/djurhalsa/notkreatur/kpw_sondmatning_vt_2013.pdf) [Hämtat: 31.3.2017]

Quigely, J. 2001. Calf Note #13 – *Freezing & Thawing Colostrum.* <http://www.calfnotes.com/pdf/CN013.pdf> [Hämtat: 10.2.2017]

Radostits, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. W., Constable, P. D., 2007. *Veterinary Medicine – A textbook of the diseases of cattle, horses, pigs, and goats.* 10<sup>th</sup> Edition. Elsevier. ISBN 10: 702027774

## Bilaga 1. Sammanställning av resultaten

Prov	Datum	Ras	Laktation	Densitet (g/l)	Ig (g/l)
1	06-okt	Ay	2	1065	99
2	09-okt	Hol	1	1035	22
3	12-okt	Hol	1	1075	101
4	10-okt	Ay	1	1065	99
5	13-okt	Ay	2	1050	60
6	13-okt	Ay	1	1050	60
7	14-okt	Hol	2	1035	22
8	16-okt	Ay	1	1055	72
9	18-okt	Ay	3	1040	35
10	21-okt	Ay	4	1040	35
11	24-okt	Ay	1	1035	22
12	24-okt	Ay	2	1065	99
13	01-nov	Ay	2	1055	72
14	01-nov	Ay	1	1040	35
15	04-nov	Ay	2	1025	22
16	04-nov	Hol	1	1025	22
17	06-nov	Ay	3	1040	35
18	07-nov	Ay	1	1025	22
19	15-nov	Hol	1	1040	35
20	20-nov	Hol	1	1040	35
21	20-nov	Ay	4	1055	72
22	20-nov	Ay	1	1045	47
23	23-nov	Ay	2	1045	47
24	23-nov	Hol	1	1055	72
25	24-nov	Ay	1	1050	60
26	24-nov	Ay	1	1040	35
27	25-nov	Hol	1	1035	22
28	26-nov	Hol	1	1025	22
29	26-nov	Hol	1	1025	22
30	28-nov	Ay	1	1040	35
31	28-nov	Ay	2	1045	47
32	02-dec	Hol	1	1035	22
33	03-dec	Ay	1	1050	60
34	04-dec	Ay	1	1055	72
35	04-dec	Hol	1	1075	101
36	04-dec	Ay	2	1035	22

37	04-dec	Ay	3	1050	60
38	05-dec	Hol	6	1065	99
39	06-dec	Hol	1	1025	22
40	06-dec	Ay	2	1045	47
41	06-dec	Ay	1	1040	35
42	07-dec	Ay	2	1035	22
43	07-dec	Ay	2	1055	72
44	08-dec	Ay	1	1045	47
45	08-dec	Hol	2	1065	99
46	10-dec	Ay	2	1055	72
47	10-dec	Hol	1	1035	22
48	11-dec	Hol	2	1045	47
49	13-dec	Ay	1	1050	60
50	14-dec	Ay	1	1035	22
51	14-dec	Ay	1	1055	72
52	16-dec	Ay	2	1050	60
53	17-dec	Ay	2	1045	47
54	17-dec	Hol	3	1050	60
55	18-dec	Hol	6	1065	99
56	18-dec	Hol	2	1055	72
57	18-dec	Hol	2	1025	22
58	19-dec	Hol	2	1055	72
59	19-dec	Ay	2	1030	22
60	20-dec	Hol	2	1045	47
61	21-dec	Ay	1	1030	22
62	24-dec	Hol	3	1050	60
63	24-dec	Ay	1	1035	22
64	25-dec	Hol	4	1045	47
65	28-dec	Ay	2	1045	47
66	29-dec	Hol	1	1025	22
67	29-dec	Ay	1	1045	47
68	31-dec	Ay	3	1050	60
69	31-dec	Hol	3	1035	22
70	31-dec	Ay	4	1055	72