



Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
NMBU Veterinærhøgskolen
Institutt for produksjonsdyrmedisin
Ambulatorisk klinikk og besetningsmedisin
År 2020

Fördjupningsarbeite år 2020

Differentiering produksjonsdjur och mattrygghet

En kasus-kontroll studie om TINEs djurvelfärdsindikator och kalvskötsel hos ett urval av norska mjölkproducenter på Östlandet

A case-control study about TINEs animal welfare
indicator and calf management at a selection of
Norwegian milk producers

Anna Haraldsen og Lars-Amund Skari
Studenter på kull 2015, NMBU Veterinærhøgskolen

Handledare: Ane C. W. Nødtvedt, Institutt for produksjonsdyrmedisin
NMBU og Olav Østerås, professor emeritus, nu specialrådgivare i TINE

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	2
Sammanfattning	3
Definitioner och förkortningar	5
Inledning	9
<i>Bakgrund</i>	9
<i>Vad är djurvälstånd?</i>	9
<i>Standarder för djurvälstånd</i>	12
<i>Välstånd och kalvhälsa</i>	16
Syfte	20
Material och metod	21
<i>Studieurval</i>	21
<i>Datainsamling</i>	22
<i>Utrustningslista</i>	25
Resultat	26
<i>IgG nivå i blodplasma hos kalv</i>	29
<i>IgG nivå i råmjölk och utfodringsrutiner</i>	31
<i>Navelspray</i>	35
<i>Övriga skötselfaktorer</i>	35
Diskussion	38
<i>Metodologiska betraktningar</i>	46
Slutsats	52
Tack till	53
Summary	54
Källförteckning	56
Bilagor	58
<i>Bilaga 1.</i>	58
<i>Bilaga 2</i>	67
<i>Bilaga 3</i>	75
<i>Bilaga 4.</i>	76

Sammanfattning

Djurvälfärd hos matproducerande djur har ett stort nationellt och globalt fokus och är något som konsumenter bryr sig om och efterfrågar. Djurvälfärd är ett komplext begrepp med utmaningar både i det dagliga arbetet med skötsel av djur och vad gäller identifiering, registrering, analys och uppföljning.

Förutom den lagstiftning om djurvälfärd som finns på plats både på EU nivå och nationellt i Norge, har olika internationella organisationer integrerat djurvälfärd i sina policys och standarder. Där presenterar de sina kriterier eller variabler för att mäta djurvälfärd. Flera av dessa variabler har sedan flera år tillbaks registrerats i Norge, något som bidragit till att norska TINE, lanserat en djurvälfärdsindikator för att kunna arbeta med djurvälfärd både på besättningsnivå och i större nationell skala.

I arbetet om TINEs djurvälfärdsindikator och kalvskötsel hos ett urval av norska mjölkproducenter på Östlandet, undersöker vi skillnader i kalvskötsel, på plats i besättningarna, hos besättningar som placerar sig högt respektive lågt på TINEs delindikator för kalv. Vi har med hjälp av strukturerade registreringar och provtagning, jämfört kalvskötsel inklusive råmjölkstilldelning i dessa besättningar. Vi tror att en eventuell skillnad mellan kalvskötsel syns lättare i praktiken när vi jämför dessa två grupper än om vi söker skillnader hos besättningar som ligger i centrum av normalfördelningen.

Arbetet utfördes i en tid av Covid-19 pandemi och lockdown av samhället vilket gjorde att vi fått ett litet dataunderlag. Trots detta ser vi tendenser till skillnader i kalvskötseln mellan de besättningar som placerar sig högt respektive lågt på TINEs delindikator för kalv. De besättningar som placerar sig lågt på TINEs delindikator för kalv har i vår studie större utfordringar kopplat till kalvvälfärd än de som placerar sig högt. Vi har sett kalvar med sämre

immunstatus i denna grupp och vi har uppmärksammat en skötselfaktor där de förlitar sig oftare på kalvens aptit när det gäller mängd råmjölk första dygn. Vi har noterat att ute i besättningarna, är aptitfodring inte det samma som fri tillgång på mjölk. Kalvarna erbjuds mjölk på flaska och får dricka så mycket mjölk de önskar, men detta är begränsat till utfodringstillfället. Om kalven vill dricka, får den dricka så mycket mjölk den önskar. Om den inte vill dricka vid utfodringstillfället, måste den inte dricka mjölken. Hos dessa besättningar som placerar sig lågt på indikatorn, får kalvarna också i större utsträckning mindre mängd mjölk och mjölk fördelat på färre ransoner under sin första levnadsvecka än de besättningar som placerar sig högt på indikatorn. Detta är en pilotstudie som visar att det kan vara nyttigt att använda dessa registreringar som ett supplement till indikatorn, för att få ett bättre intryck av djurvälstånd hos kalvar.

Definitioner och förkortningar

AMS	Automatiska mjölkningssystem, ofta mjölkrobot.
Uppbunden besättning	I en uppbunden besättning står korna bundet i vart sitt bås. Varje ko har sin egen båsplats. Det finns flera olika designer för uppbundna besättningar.
Lösdriftbesättning	I ett kostall med lösdrift går korna lösa och det finns liggbås där korna kan lägga sig. Vissa lösdrifter har inte liggbås, men en större inhägnad där djuren kan lägga sig. Det finns flera olika designer för lösdrift.
IgG	Immunglobuliner kan förkortas med Ig. Det är en bestämd grupp proteiner som fungerar som antikroppar. Antikroppar är ett livsviktigt försvar mot infektioner. Det finns fem grupper av immunglobuliner (IgG, IgA, IgM, IgE, IgD). Dessa är uppbyggda av polypeptidkedjor där variationer i de tunga kedjorna leder till att de olika grupperna av Ig har olika kemiska egenskaper och funktion. IgG är av stor betydelse för kalvens immunförsvar den första tiden efter kalvning.

Kukontrollen

Det norska hälso- och produktionsregistret för boskap/ The Norwegian Cattle Recording System (NCRS). Skall täcka informationsbehovet för styrning, planläggning och kvalitetssäkring i norsk mjölkproduktion. Data i Kukontrollen är grundlag för avelsarbete och ger nödvändiga upplysningar om förebyggande hälsoarbete, rådgivning, information, forskning, statistik och prognoser. I tillägg till upplysningar som producenten registrerar själv, kommer en del upplysningar från slakteri, veterinär (90% av hälsoupplisningarna), inseminörer och diagnoslaboratorier. För medlemmarna i Kukontrollen blir dessa hälsoupplisningar direkt överförda till husdjursregistret. Kukontrollen är certifierad enligt ICARs standarder (International Committee for Animal Recording), den internationella organisationen för husdjurskontroller.

Nöt/nötdjur

En eller flera individer av arten *Bos taurus*. Ofta omtalade som ko, tjur och kalv. Är husdjur som i Norge hålls för produktion av kött och mjölk. Produktionen är antingen mjölkproduktion

(mjölkkraser) eller köttproduktion (köttraser). Vissa raser är kombinationsraser.

TINE

Norsk märkesvareleverantör som dagligen levererar produkter över hela Norge. Organiserat som ett samverkansföretag. TINE ägs av producenterna som levererar mjölk till TINE.

Refraktometer

Ett instrument som mäter ljusbrytningsindexet hos ett ämne. Olika refraktometrar har olika skalor som har olika användningsområden, exempelvis för mätning av totalprotein i serum, eller med en Brix skala (som med en omräkningstabell kan användas till att mäta IgG innehåll i råmjölk).

Sond

Ordet sond har flera innebörder. Vi menar en tunn gummislang som förs in via kalvens mun till förmagarna. Sonden används till att tillföra vätska eller näring med tvång, exempelvis hos kalvar som är för svaga för att dricka själva.

Navlespray

Produkt som sprayas på den nyfödda kalvens navel. Det finns flera olika navelsprayer på marknaden. Vissa desinficerar navel och området runt, andra accelererar upptorkningen av naveln och området runt. De är alla

menade att förebygga navelinfektion genom att göra miljön mindre fördelaktig för bakterier.

Kolostrometer

Instrument som kan användas till att analysera antikroppinnehåll i råmjölk. Masstätheten av råmjölken ändras i överensstämmelse med antikroppinnehållet i denna mjölk och det är denna egenskap som mäts med kolostrometer. Kolostrometern har som regel en skala där råmjölkskvaliteten kan läsas av direkt.

Inledning

Bakgrund

Nuförtiden har djurvälstånd hos matproducerande djur ett stort och globalt fokus. För att möta konsumenters och samhällets krav har den Europeiska Unionen flera direktiv och förordningar om djurvälstånd och myndigheter på national nivå stiftar lagar på området. Handlare och livsmedelsföretag har integrerat djurvälstånd i sina kvalitetssystem för hantering av värdekedjan och på flera sätt har privata företag och branschföreningar sina välståndskrav som gör det möjligt att inkorporera välståndet i värdekedjan och att överträffa miniminivåerna i form av lagkrav(1).

Vad är djurvälstånd?

I Norges lag om djurvälstånd fastslås det i §3 att djur har ett egenvärde oberoende av nyttovärdet de kan ha för människan. Djur ska behandlas gott och skyddas mot fara för onödiga påkänningar och belastningar(2). Lagen med sina föreskrifter och vägledare ger den nedre straffrättsliga gränsen för hur djur kan behandlas. När inte lagen efterlevs är djurvälståndet därmed oacceptabelt. Således är djurvälståndet acceptabelt när lagen efterlevs. Lagen kan alltså säjas utgöra den lägsta gränsen för vad samhället anser vara acceptabelt djurvälstånd.

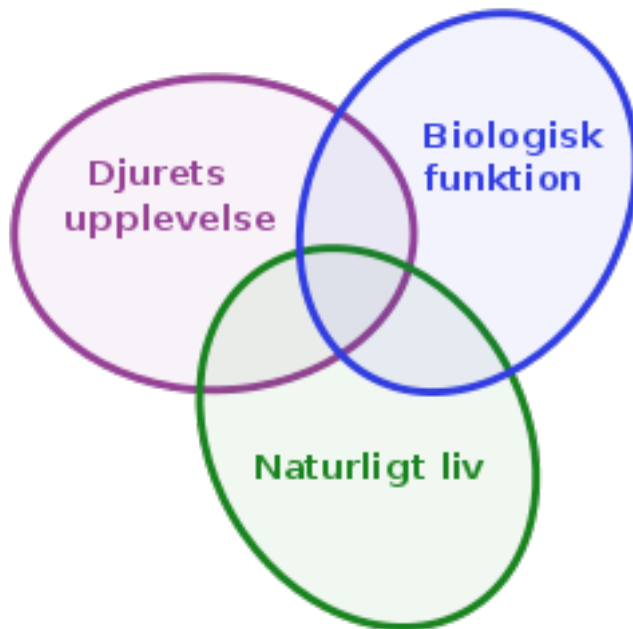
En känd och vedertagen utredning av djurvälståndsbegreppet gjorde Brambellkommissionen i England redan år 1965. De summerade begreppet i de fem friheterna. De fem friheterna beskrivs i tabell nr. 1 med exempel på hur de kan implementeras i ett arbete med fokus på välstånd hos kalv.

Tabell nr.1. De fem friheterna(3) med exempel på implementering med fokus på kalvvälfärd enligt Brambellkommissionen.

Nummer	Princip	Implementering genom
1	Frihet från svält, törst och felfodring	att kalvarna har fri tillgång till friskt vatten och en diet som upprätthåller god hälsa och trivsel
2	Frihet från obehag	att kalvarna hålls i en lämplig livsmiljö med komfortabel liggplats och lä för väder och vind
3	Frihet från smärta, sjukdom och skada	förebyggande, snabb diagnosticering och behandling
4	Frihet att utöva normalt beteende	att kalvarna får tillräckligt med plats i lämpliga driftsystem och samvaro med djur av samma art
5	Frihet från rädsla och stress	att kalvarna hålls och behandlas på ett sätt att de undgår ihållande rädsla, stress och mentalt lidande

Två kanadensiska djurvälståndsprofessorer, David Fraser och Ian Duncan beskrev år 1997 tre faktorer som ofta används idag när man utreder djurvälstånd. Vi beskriver dessa i figur nr. 1 och tabell nr. 5. För att förstå figur nr. 1 ger vi ett exempel kopplat till djurvälstånd hos kalv; När vi håller kalvar i kostall kan välståndet vara högt sett till biologisk funktion då kalven äter bra och har god tillväxt. Å andra sidan kan kalvens känslor (djurets upplevelse) bidra till att djurvälståndet är sämre, kanske när den står ensam i ett separerat bås från andra kalvar eller mor istället för att gå fritt med mor och kalvar i samma ålder i en flock, ute i naturen. Också ur perspektivet naturligt liv kan välståndet vara dåligt, om kalven inte kan röra sig eller bli slickad och ompysslad av mor – det vill säga att den inte lever som den skulle gjort i ett

naturligt tillstånd. I tabell nr. 2 ges en översiktlig förklaring till kalvens funktion, beteende och känslor i förhållande till de tre välfärdsfaktorerna.



Figur nr. 1. David Fraser och Ian Duncans tre faktorer som ofta används i samband med djurvälferdsutredningar. (4)

Tabell nr. 2. De tre faktorerna för djurvälferd med översiktlig förklaring om kalvens funktion, beteende och känslor (5).

Faktor	Förklaring
Biologisk funktion	Djuret fungerar biologiskt, har god hälsa, normal tillväxt, produktion och reproduktion och är fritt från sjukdom, skada, näringsbrist och avvikelser i beteendet och fysiologin.
Naturligt liv	Djuret ska hållas i rimligt naturliga miljöer och tillåtas utveckla och använda sitt naturliga beteende.
Djurets upplevelse	Hur djuret känner sig – det ska uppleva bekvämlighet, tillfredsställelse och glädje i livet samtidigt som djuret ska vara rimligt fritt från långvarig eller stark smärta, rädsla, svält och andra obehagliga tillstånd.

Dessa tre tillnärmningar är lika viktiga och delvis överlappande men kan samtidigt vara antagonister till varandra. För de fem friheterna fastslog Brambellkommissionen att de två första punkterna i stort sett blir uppfyllda i den moderna driften, medan friheten att utöva naturligt beteende uppfylls sämst (6). När vi håller djur begränsar vi deras möjlighet att leva ett naturligt liv. I genlängd ger vi dem skydd, foder, vatten och omsorg. Det är viktigt att komma ihåg att vilda djur utsätts för många faror och lidande. Ett naturligt liv har sin kostnad(7).

Standarder för djurvälfärd

Internationellt har flera olika organisationer som Världsgesundhetsorganisationen för djurhälsa (OIE) och FN:s livsmedels- och jordbruksorganisation (Food and Agriculture Organization - FAO) integrerat djurvälfärd i sina policys. Näringen har på olika sätt implementerat de internationella organisationernas standarder i sitt arbete. Ett exempel är att The International Dairy Federation (IDF) som tagit fram en välfärdsguide i samarbete med OIE och FAO som kan användas av mjölkproduktionsbranschen i sitt djurvälfärdarbete(8). Också nätverket Welfare Quality Network har ett utvärderingsprotokoll för nötdjur. I deras nätverk ingår flera olika forskningsgrupper och institut(9).

OIE har som mål att utveckla veterinära tjänster, förbättra kommunikation med myndigheter och öka medvetenheten kring sina standarder(1). De har en standard för värdering av djurvälfärd som heter *Animal welfare and dairy cattle production systems*. Där presenterar de sina kriterier eller variabler för att mäta djurvälfärd i mjölkproducerande nötdjursbesättningar. I tabell nr. 3 redogör vi för respektive variabel med exempel på registreringar kopplat till variabeln.

Tabell nr. 3: Kriterier/variabler i OIEs standard, *Animal welfare and dairy cattle production systems*, med exempel på registreringar kopplat till respektive variabel(10) .

Kriterium/variabel	Exempel på registreringar
Beteende	<ul style="list-style-type: none"> - Minskat foderintag - Förändrat rörelsemönster och kropsställning - Förändrad liggtid - Förändrad respirationsfrekvens - Hosta - Skakning/frossa - Överdriven pälsvård - Stereotyp beteende
Morbiditetsrate (direkt eller indirekt indikator)	<p>På grund av;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Infektiös- eller metabolismsjukdom - Förlamning - Pre-partum /post partum komplikationer - Trauma - Mastit - Klövsjukdom - reproduktivsjukdom
Mortalitetsrate (direkt eller indirekt indikator)	<ul style="list-style-type: none"> - ration och hur och var dödsfallet sker - obduktion av kadaver
Förändring i vikt, Body condition scoring och mjölkproduktion	<ul style="list-style-type: none"> - plötslig eller stor nedgång

Reproduktionseffektivitet	<ul style="list-style-type: none"> - anöstrus eller förlängt post-partum intervall - låg befruktningsrate - hög abortrate - hög dystokirate - kvarbliven placenta - metrit - förlorad fertilitet hos tjurar
Fysiologi	<ul style="list-style-type: none"> - förekomst av ektoparasiter - onormal färg, textur eller hårförlust - renhet/ smutsighet - svullnader, skador, lesioner - ökat flöde från näsa, ögon, vagina - abnormaliteter på klövar - onormal ställning (rundad rygg, lågt huvud) - dehydrering
Respons på hantering	<ul style="list-style-type: none"> - stor flyktradius (dåligt människa-djur förhållande) - ovilja att gå in i mjölkbås - spark - vokalisering under hantering - hanteringskador som skrubbsår, laserationer, brutna horn eller svans, frakturer

	- djur som halkar eller ramlar
Komplikationer efter vanliga procedurer	- infektion post procedur, svullnad eller smärta - reducerat foder och vattenintag - viktnedgång post procedur - morbiditet och mortalitet

Utöver kriterierna presenterar de också rekommendationer om bland annat systemdesign och skötsel, inklusive miljökrav, lokalisering, utrustning, biosäkerhetszoner, fodring, social miljö, skydd från rovdjur, reproduktion, separering av ko och kalv samt mjölkningsrutiner(10).

En del av dessa kriterier finns sedan flera år tillbaka registrerat i Norge, i Kukontrollen.

TINE är ett samverkansföretag som ägs av mjölkproducenterna i Norge. De levererar mjölk över hela landet. TINE har nu lanserat en djurvälferdsindikator med bas i OIEs standard, för att fånga upp, erkänna konsumenternas efterfrågan och arbeta med djurvälferd i Norsk mjölkproduktion(11). Vilka huvudelement från Kukontrollen som ingår i TINEs djurvälferdsindikator framgår av tabell nr. 4.

Tabell nr. 4. Huvudelement från Kukkontrollen som ingår i TINEs djurvälståndindikator (12).

Delindikatorer i Djurvälståndindikatorn (Nollpunkten för beräkningen är landsmedlet år 2015, som är satt till 100. Indikatorn uppdateras varje månad)
Kalvar
Avhorning
Ungdjur
Fruktbarhet
Avkastning
Juverhälsa
Ämnesomsättning
Klöv
Livslängd
Döda kor

Målet med TINEs djurvälståndindikator är att besättningsansvarig lättare själv skall kunna identifiera starka och svaga sidor av djurvälstånden i den egna besättningen, men det är också ett verktyg för TINE att kunna göra värderingar och strategiska analyser utifrån insamlad data. Eftersom att rapportering till Kukkontrollen gjorts under flera år, har TINE kunnat skapa djurvälståndindikatorn så att den kan visa utvecklingen över tid (13).

Välstånd och kalvhälsa

Djurvälstånd är alltså ett ökande krav från konsumenterna(14) och vi vet att god kalvhälsa är en viktig del av djurvälstånden i mjölkproducerande besättningar. Kalvhälsan är dessutom viktig också ur ett ekonomiskt perspektiv(15). Dålig kalvhälsa leder till att kalvens tillväxt hämmas och att den i högre grad drabbas av sjukdom senare i livet. Det leder till produktionsförluster, kostnader och ökad dödlighet(15). Riskfaktorerna för dålig kalvhälsa är många, bland annat råmjölkstilldelningen och rutinerna kring denna eftersom kons placenta hindrar överföring av immunglobuliner (Ig) från mor till foster, vilket gör kalven är beroende av maternal Ig för överlevnad och hälsa(16). Andra riskfaktorer är exempelvis besättningsstorleken, kostallets

utformning och miljö, tiden för separation av ko och kalv efter kalvning och personalen som ansvarar för kalvskötseln (17).

Det finns ett samband mellan att mjölkproduktionen intensifieras och att samhället uttrycker en oro över djurvälferden(1). Det verkar finnas en oro över att eventuell mindre tid läggs fysiskt, på plats hos de vuxna djuren och kalvarna i besättningarna, i de allt större enheterna med kanske flera besättningsansvariga personer och tekniska lösningar som exempelvis automatisk fodring. För att kalvvälferden skall vara god, är det viktigt att lägga tid på management och övervakning av kalvarna(18). I tabell nr. 4 ovanför ser vi att TINE lägger fokus på kalvar då dessa är en av delindikatorerna i djurvälferdsindikatorn.

De element från Kukontrollen som ingår i delindikatorn för kalv är;

- Antal dödfödda och döda kalvar de första 6 månaderna (både dödfödselar och döda kalvar från födsel till 180 dagars ålder.)
- Sjukdomsbehandlingar av kalvar, i huvudsak mot diarré, luftvägssjukdom och ledinflammation (17).

Kalvindikatorn består, precis som de andra delindikatorerna, av indikatorbidrag. Ett indikatorbidrag är en beräkning av antalet standard avvik som besättningen ligger över eller under ett genomsnittsvärde (Norge år 2015). Dödlighet och behandlingar jämförs alltså med genomsnittet nationellt i Norge år 2015. Detta för att kunna se utvecklingen över tid. För att åstadkomma det har en justeringsfaktor lagts till på varje delindikator, inklusive den för kalv. Indikatorn blir ett tal som vanligtvis varierar mellan -3 och +3, med en normalfördelning runt 0. För att indikatorn ska bli ett positivt och stabilt tal, läggs talet 100 till(19).

Vid tolkning av TINEs delindikator för kalv skall tal mellan -1,5 och +1,5 räknas som normala i förhållandet till genomsnittsvärdet. Tal som ligger utanför -2 eller +2 kan tolkas som extremt låga respektive extremt höga. (19).

Högre dödlighet än genomsnitt ger minuspoäng. Lägre antal behandlingar än genomsnittet ger pluspoäng. Men för att kalvvälzfärden skall vara bra, måste behandlingsfrekvensen vara hög när dödligheten är hög. Därför blir behandlingsfrekvensen omgjord till minus när dödligheten ger 2 minuspoäng och behandling ger 1 pluspoäng. På det sättet undviker TINE att det annars kan löna sig att låta bli att rapportera behandling eller att låta bli att behandla kalvarna vid sjukdom. Kalvindikatorn visar att både dödlighet och behandlingar hos kalv har ökat i Norge under de senaste åren och att kalvhälsa är en större utmaning i stora lösdriftsbesättningar med AMS(20).

När vi ser på djurvälzfärdsbegreppet och jämför innehållet där med de kriterier och variabler som ingår i TINEs delindikator för kalv, ser vi att viktiga registreringar för att utreda djurvälzfärd saknas. Exempel på djurvälzfärdsregistreringar som saknas presenteras i tabell nr. 5. I delindikatorn ingår antalet dödfödda och döda kalvar de första sex månaderna, från födsel och upp till 180 dagars ålder samt sjukdomsbehandlingar av kalvar. Dessa kriterier speglar kalvens biologiska funktion, och inte de två andra överlappande och lika viktiga delarna om djurets upplevelse och naturliga liv som vi ser i figur nr. 1 och i tabell nr. 2. Det gör att för att värdera kalvarnas välfärd, kan man inte endast utgå ifrån TINEs djurvälzfärdsindikator. För att indikatorn skall fungera för det ändamålet måste flera registreringar göras, som också utgår från de andra aspekterna av djurvälzfärd.

Tabell nr. 5 visar exempel på djurvälfrädsregistreringar som inte ingår i TINEs

djurvälfärdsindikator, som kan spegla djurets upplevelse och naturliga liv, för att bättre täcka djurvälfrädsbegreppet (12).

Djurvälfärdsräsmässiga registreringar som inte ingår i TINEs djurvälfrädsindikator
Ej rutinräsmässig behandling av kalv, exempelvis avhorning och lusbehandling
Djurtäthet
Renhet/smutsighet på djur
Liggunderlag
Tillgång på foder och vatten
Luftkvalitet
Kalvningsbås och sjukbinge
Skador och sår
Beteende, exempelvis trygga, kontaktsökande djur eller nervösa/rädda djur
Samvaro med djur av samma art

Fler registreringar kan göras om kalvens beteende, miljö, fysiologi och om hur den hanteras.

Till exempel kan temperaturen i stallet och ljusstyrkan mätas. Man kan också fokusera på variabler för ett naturligt liv exempelvis genom mäta bässtorlek vilket påverkar kalvens möjlighet att röra på sig, med mera(10). Exempler på registreringar för djurvälfrärd är många och de i tabell nr. 5 presenteras endast för att visa att TINEs delindikator för kalv inte komplett skildrar kalvvälfrärd.

Med det sagt, är det viktigt att komma ihåg att en indikator inte är ett facit på djurvälfrärd. De biologiska registreringarna som TINE dokumenterar och arbetar med är en del av kalvens alla signaler på hur välfärden ser ut. TINE är medvetna om detta och uttrycker att mycket av det som är viktigt för djurvälfrärd också måste undersökas på plats i kostallet, genom att se på miljön och på djuren(11).

Syfte

Näringen, här illustrerad av TINE, har fångat upp samhällets signaler och i det här fallet har de implementerat en djurvälferdsindikator för att kunna arbeta med djurvälferd på besättningsnivå och också i större nationell skala. Det är ett av sätten att visa samhället att producenterna delar ambitionen att öka välfärden för djur i norsk mjölkproduktion.

Flera registreringar som är viktiga för att kunna dra slutsatser om djurvälferden omfattas dock inte av djurvälferdsindikatorn. Därför blev vi intresserade av att se på skillnader i kalvskötsel, på plats i besättningar som placerar sig högt respektive lågt på TINEs delindikator för kalv.

Kalvskötseln, inklusive råmjölkstildelning har undersökts med hjälp av strukturerade registreringar och provtagning med målet att kunna dra en slutsats om eventuella skillnader.

Material och metod

Studieurval

För att få tydligast möjliga utslag på eventuella skillnader mellan besättningarna, undersökte vi de som placerar sig högt respektive lågt på TINEs delindikator för kalv. Studiepopulationen i detta fördjupningsarbete är således kalvar i norska, mjölkproducerande nötbесättningar och studieurvalet är kalvar i dessa besättningar som placerar sig högt respektive lågt på TINEs delindikator för djurvelfärd hos kalv.

Inklusionskriterier för urvalet var att besättningarna var mjölkproducerande nötbесättningar och att de placerade sig högt respektive lågt på TINEs delindikator för djurvelfärd hos kalv. Dessutom var ett kriterium att de geografiskt var placerade på Östlandet i Norge. Vi exkluderade därför mjölkproducerande nötbесättningar som placerade sig genomsnittligt på TINEs delindikator för djurvelfärd hos kalv och/eller var placerade på andra geografiska platser än på Östlandet i Norge.

Urvalet på 40st besättningar på Östlandet gjordes av vår handledare utifrån TINEs besättningsdata efter hur dessa var placerade på delindikatorn för kalv. Anledningen till den geografiska begränsningen var att det skulle bli praktiskt genomförbart för oss studenter att genomföra besättningsbesöken i en tid präglad av Covid-19 pandemi med en lock down av det norska samhället som följd.

Vi var blindade för hur de besättningar vi besökte placerade sig på indikatorn genom att de i vår information var märkta med siffran 1 respektive siffran 2. 20 besättningar var märkta med siffran 1 och 20 besättningar var märkta med siffran 2. Vi fokuserade på att få besättningarna

vi besökte någorlunda jämnt fördelade, det vill säga att hälften av dem skulle vara märkta med siffran 1 och hälften av dem skulle vara märkt med siffran 2.

Informationen som vi fick innan besättningsbesöken innehöll uppgifter om besättningen var i lösdrift eller var uppbunden och om de hade AMS eller ej. Vi fick också adressen till respektive besättningsansvarig. Telefonnummer letade vi själva fram via Googlesök. I övrigt hade vi ingen bakgrundsinformation om besättningarna eller om deras djurvälståndindikator.

Vi tog kontakt med besättningsansvarig per telefon och besökte dem som hade möjlighet att ta emot oss. Flera tackade nej på grund av den rådande Covid-19 pandemin.

Efter att samtliga besättningsbesök genomförts och vi dragit slutsatser om kalvskötsel och djurvälstånd, skickade vår handledare återigen ut samma information om besättningarna som under ursprungsurvalet, fast nu avblindat med TINEs delindikator för djurvälstånd hos kalv för respektive besättning, för att vi skulle ha möjlighet att undersöka kopplingar mellan indikatorn och kalvskötseln och kalvvälståndet på plats i kostallet. I gruppen av besättningar som placerade sig lågt på TINEs delindikator för kalv låg indikatorn på mellan -3 och -6. I gruppen av besättningar som placerade sig högt på indikatorn, var den på mellan 2 och 4.

Datainsamling

För att täcka välfärdsbegreppet mer än vad vi anser att TINEs delindikator för kalv gör, tog vi i vår studie utgångspunkt ett protokoll som vi fått i en tidigare fördjupningskurs om besättningsutredning och omarbetade det till ett eget protokoll som vi trodde skulle ge oss de svar vi behövde för att kunna dra en slutsats om skillnader i kalvskötsel hos de besättningar som placerar sig högt respektive lågt på TINEs delindikator för kalv. Flera av de element som

finns i OIEs standard finns med i vårt protokoll. Vårt protokoll innehåller frågor för intervju av besättningsansvarig, registreringspunkter och provtagning i respektive besättning (Bilaga 1). Protokollet vi tog utgångspunkt i (Bilaga 2) har utarbetats av Nina Fjerdingsby och Egil Simensen NMBU, Norges Veterinærhøgskole.

Vårt protokoll följdes vid varje besök och vi startade besöket med intervju av besättningsansvarig, sedan gick vi en stallrunda för registreringar och avslutade besöket, där tillfälle gavs, med provtagning av kalvar och av tinad, tidigare frusen råmjölk.

Hos de besättningar som hade kalvar under 10 dagar och/eller frusen råmjölk tillgängligt, tog vi prover för IgG analys. Vi har använt Sondre Stokke Naadlands tabell i Bilaga 3 för att fastslå kalvarnas IgG nivå i blodplasma. Den nedre gränsen för när IgG nivån i plasma definieras som dålig är när totalprotein är lika med, eller under 5,0 g/dl för kalvar som är mellan 1 - 2 dagar gamla. IgG nivån är också dålig när totalprotein är 4,9 g/dl och kalvarna är mellan 3 - 5 dagar gamla eller om den är 4,8 g/dl när kalvarna är mellan 6 - 8 dagars ålder respektive 4,7 g/dl för kalvar som är nio dagar gamla. Vi har vidare i resultatdelen också delat in kalvarnas IgG status i blodplasma i en grupp som vi kallar för Medel och i en grupp som vi kallar för God. Gränsvärdena för mängden IgG (g/dl) är för grupp Medel färgat gult i Sondre Stokke Naadlands tabell i Bilaga 3 och färgat grönt för gruppen som vi kallar God.

Tillvägagångssättet för IgG mätning i blod var enligt följande;

1. Fullblod från kalv med en ålder på mellan 1 och 10 dagar togs med grön kanyl (21G) kopplat till en 5ml spruta eller via ett vacutainersystem till ett fullblodsrör med röd kork.
2. Provet centrifugerades på våra respektive arbetsplatser på 6000 varv/min i 4 min.
3. Samtidigt kalibrerade vi refraktometern med destillerat vatten.

4. Vi pipetterade lite serum från det centrifugerade blodprovet.
5. Sedan droppade vi en droppe serum på avläsningsfönstret på refraktometern.
6. Talet på den mittersta skalan för totalprotein lästes av.
7. Resultatet i tabellen i bilaga 3 lästes av och vi jämförde resultatet med kalvens ålder och justerade resultatet till status för dag 1 i kalvens liv.

För avläsning av IgG i råmjölk använde vi en Brix refraktometer. Den mäter mjölkens förmåga att bryta ljus, vilket är beroende av innehållet av till exempel socker och protein. Eftersom antikroppar är proteiner, är råmjölkens förmåga att bryta ljus relaterad till dess innehåll av antikroppar och detta anges i BRIX%. För omvandling av BRIX% till IgG nivå i råmjölken i g/L använde vi tabellen i bilaga 4. Analysen gjordes enligt följande;

1. Samtliga prov togs av bonden och frystes ned i plastpåsar.
2. Vi tinade proverna i vattenbad (38°C – 39°C) tills temperaturen på mjölken var 20°C.
3. Refraktometern kalibrerades med en droppe sterilt vatten.
4. Råmjölken blandades gott före avläsning genom att behållaren vändes flera gånger, då refraktometern kan vara känslig för föroreningar och ljus.
5. Sedan pipetterade vi en droppe råmjölk och läste av resultatet på Brix skalan.
6. Talet på Brix skalan lästes av enligt tabell i bilaga 4 för omvandling till IgG i g/L.

Vi noterade samtliga resultat från intervju, registreringar och provtagningar och kommunicerade dessa till besättningsansvarig. Vi använde vidare dessa resultat i vårt fördjupningsarbete.

Utrustningslista

- Protokoll med frågor för intervju av besättningsansvarig, registreringpunkter och provtagning samt tabeller för tolkning av resultat (Bilaga 1-4)
- Smittskyddskläder:
 - blå överdragsoverall
 - Stövelöverdrag i plast
 - Latexhandskar
- Utrustning för blodprovstagning:
 - Vacutainersystem
 - 5ml spruta med grön kanyl (21G)
 - Provglas för fullblod med röd kork
- Emballage för infrysning av råmjölksprov:
 - Provglas för provtagning av mjölk från enskilda spenar
 - Återförslutningsbara plastpåsar
- Utrustning för analys av blod- och råmjölksprov:
 - Centrifug (EBA 200 Hettich zentrifugen)
 - Refraktometer (Atago)
 - Refraktometer (Brix)
- Utrustning för att mäta avstånd:
 - Lasermätare
 - Måttband
- Utrustning för andra miljöregistreringar:
 - Kamera
 - Termometer

Resultat

Vi besökte totalt 11 besättningar som placerar sig någorlunda likt i de två grupperna vi är intresserade av. Fem besättningar placerar sig högt på TINEs delindikator för kalv och sex placerar sig lågt på indikatorn. Besättningsbesöken genomfördes i perioden 02.07.20 till 16.09.20. I tabell nr. 6 presenteras fördelningen av de olika grupperna (besättningar med högt respektive lågt indikatorvärde) kopplat till en del av de registreringar som vi vill presentera. I tabell nr 7 går vi in mer detaljerat på central tendens och spridning av resultatet för IgG värdet i blodplasma (g/l) från provtagning av kalvar samt för antikroppinnehållet i råmjölk (Brix%).

Tabell nr.6. Fördelning av skötselfaktorer och provresultat för besökta besättningar fördelat i respektive grupp (besättningar med högt respektive lågt värde hos TINEs delindikator för kalv).

	Högt indikatorvärde	Lågt indikatorvärde	Totalt
AMS ja	3	5	8
AMS nej	2	1	3
>50 årskor	3	5	8
<50 årskor	2	1	3
IgG status i blod bra/medel (antal kalvar)	4	9	13
IgG status i blod dålig (antal kalvar)	4	8	12
Har kalvningsbinge	4	6	10
Har ej kalvningsbinge	1	0	1
Använder sond vid behov	3	2	5
Använder sond sällan eller aldrig	2	3	5
Använder navelspray rutinmässigt	4	2	6
Använder inte navelspray rutinmässigt eller använder det aldrig	2	3	5
Har utrustning för att analysera IgG innehåll i råmjölk	4	4	8
Har inte utrustning för att analysera IgG innehåll i råmjölk	3	2	5

Tabell nr. 7. Statistiska mått av antikroppnivå i blodplasma och råmjölk för respektive grupp av besättningar med högt respektive lågt värde hos TINEs delindikator för kalv, samt för båda grupperna samlat. För information om uträkning av immunstatus hos spädkalv hänvisas till bilaga 3 och för information om hur IgG i råmjölk avläses från BRIX% hänvisas till bilaga 4.

	Genomsnitt	Median	Lägsta värde	Högsta värde	Spridning	Antal prov
IgG värde i plasma (g/l), grupp med lågt indikatorvärde	10,9	11,4	1,0	22,4	21,4	17
IgG värde i plasma (g/l), grupp med högt indikatorvärde	10,7	10,5	8,9	13,5	4,6	8
IgG värde i plasma (g/l), båda grupperna samlat.	10,8	10,7	1,0	22,4	21,4	25
Antikroppinnehåll i råmjölk (Brix%), grupp med lågt indikatorvärde	14,5	15,5	9	19	10	8
Antikroppinnehåll i råmjölk (Brix%), grupp med högt indikatorvärde.	14,8	15	11	17	6	4
Antikroppinnehåll i råmjölk (Brix%), båda grupperna samlat.	14,6	15,5	9	19	10	12

IgG nivå i blodplasma hos kalv

Vi tog blodprov för IgG analys av totalt 25 kalvar från åtta olika besättningar. Åtta blodprov togs från besättningar som placerar sig högt på TINEs delindikator för kalv och 17 blodprov togs från besättningar som placerar sig lågt på indikatorn. Vi delade in blodprovresultaten i grupperna God, Medel och Dålig enligt Sondre Stokke Naadlands tabell ” Utregningstabell av immunstatus hos spedkalv”, se bilaga 3. Det genomsnittliga analysresultatet för grupperna *God*, *Medel* och *Dålig* presenteras i tabell nr. 8 för de besättningar som placerar sig lågt på TINEs delindikator för kalv och i tabell nr. 9 för de som fördelar sig högt på indikatorn.

Tabell nr. 8 Genomsnitt av IgG nivåerna i blod hos kalvar i besättningar som placerar sig lågt på TINEs delindikator för kalv, fördelat på grupperna God, Medel och Dålig.

<i>Analysresultat</i>	<i>Genomsnitt, g/l</i>	<i>Totalt antal prov</i>
<i>God</i>	20,5	3
<i>Medel</i>	13,0	6
<i>Dålig</i>	5,2	8

Tabell nr. 9 Genomsnitt av IgG nivåerna i blod hos kalvar i besättningar som placerar sig högt på TINEs delindikator för kalv, fördelat på grupperna God, Medel och Dålig.

<i>Analysresultat</i>	<i>Genomsnitt, g/l</i>	<i>Totalt antal prov</i>
<i>God</i>	<i>Inga prov</i>	0
<i>Medel</i>	11,6	4
<i>Dålig</i>	9,5	4

Vi jämförde spridningen av den totala genomsnittliga IgG nivån i kalvarnas blodplasma för grupperna som placerar sig högt respektive lågt på indikatorn. Då såg vi att spridningen mellan lägsta och högsta resultat är mycket större i besättningar som placerar sig lågt på TINEs delindikator för kalv, se tabell nr 7. Av de kalvar som har dålig immunstatus, är genomsnittsvärdet av IgG i g/l mycket lägre i de besättningar som placerar sig lågt på TINEs delindikator för kalv än hos de besättningar som placerar sig högt. Se tabell nr 8 och nr 9 för värden.

Vi fick inga blodprover som visade god antikroppstatus hos de besättningar som placerar sig högt på TINEs delindikator på kalv. För att statistiskt kunna beräkna antikroppstatusen i blodet mellan hög och låg placering på TINEs delindikator för kalv, slog vi ihop resultatet god och medel antikroppstatus och jämförde det med dålig antikroppstatus. Tabell nr. 10 användes för ett signifikanstest med uträkning av p-värde. Chi-kvadrattestet för små urval ger ett p-värde på 0.61 det vill säga att associationen inte är statistiskt signifikant.

Tabell nr. 10. 2x2 tabell för fördelning av antikroppstatus i blod hos kalvar med god/medel antikroppstatus och dålig antikroppstatus i besättningar som placerar sig högt respektive lågt på TINEs delindikator för kalv.

	God och medel antikroppstatus	Dålig antikroppstatus	Summa
Högt indikatorvärde	4	4	8
Lågt indikatorvärde	9	8	17
Summa	13	12	25

IgG nivå i råmjölk och utfodringsrutiner

Vi fick 12 mjölkprov fördelat på fyra besättningar. Tre besättningar placerade sig lågt på TINEs delindikator för kalv och en placerade sig högt. Analys av proverna gjordes samma dag som vi fick dem av respektive besättning. Samtliga mjölkprov visade dålig eller på gränsen till dålig råmjölkskvalité (IgG nivå). För definition av dålig råmjölkskvalité använde vi TINEs Brix tabell för avläsning av IgG i råmjölk (Bilaga 4) där ett Brixvärde under 20 representerar <30 g/l IgG i råmjölken och bedöms som dålig. För en vidare definition om vad vi räknar som medelgod råmjölkskvalité och mycket god råmjölkskvalité, hänvisar vi till bilaga 4. Den centrala tendensen för IgG nivå i råmjölk fördelat på besättningar som placerar sig lågt respektive högt på TINEs delindikator för kalv presenteras i tabell nr. 11.

Tabell nr. 11. Statistiska mått för IgG nivå i råmjölk fördelat på besättningar som placerar sig lågt respektive högt på TINEs delindikator för kalv.

Grupp	Genomsnitt	Median	Lägsta Värde	Högsta Värde
Lågt indikatorvärde	14,5	15,5	9	19
Högt indikatorvärde	14,7	15	11	17
Lågt + Högt indikatorvärde	14,6	15,5	9	19

Vidare jämförde vi de två grupperna (hög respektive låg placering på TINEs delindikator för kalv) vad gäller tilldelningssätt, mängd råmjölk inom 2tim efter kalvning, total mängd råmjölk som ges kalven under de första 24 levnadstimmarna och även antal måltider per dag under den första levnadsveckan. Vid intervju med besättningsansvarig i samtliga besättningar framkom det att aptitfodring inte i praktiken är det samma som fri tillgång på mjölk. Kalvarna erbjuds mjölk på flaska. Om kalven vill dricka, får den dricka så mycket mjölk den önskar. Om den inte vill dricka vid utfodringstillfället, måste den inte dricka mjölken. Kalven får dricka så mycket mjölk den önskar, men begränsat till utfodringstillfället.

I tabell nr 12 kan vi se att besättningar som placerar sig lågt på delindikatorn oftare förlitar sig på kalvens aptit när det gäller mängd råmjölk första dygn och de ger också i större utsträckning mjölk efter aptit i kalvens första levnadsvecka. Av de besättningar som placerar sig lågt på TINEs delindikator för kalv förlitar sig fyra av sex på kalvens aptit det första levnadsdygnet. Bland de som placerar sig högt på indikatorn är det bara en av fem som förlitar sig på aptiten. Under kalvens första levnadsvecka förlitar sig fyra av sex besättningar som placerar sig lågt på indikatorn på kalvens aptit medan de besättningar som placerar sig högt på indikatorn finns det ingen som förlitar sig endast på aptit. Flera besättningar som placerar sig högt på TINEs delindikator för kalv ger minst 6 L mjölk, och även fördelat på flera mål per dag (>2 ggr.) under den första levnadsveckan.

Vi signifikantstestade resultaten från besättningarna inom respektive grupp (hög respektive låg på indikatorn) som ger kalven råmjölk efter aptit under de första 24 levnadstimmarna. Talen för de besättningar som ger kalven råmjölk efter aptit finns i kolonnen i tabell nr 12 som heter *”Mängd råmjölk som ges inom 2 timmar efter kalvning”* tillsammans med kolonnen som heter *”Total mängd råmjölk som ges till kalv inom 24 timmar efter kalvning”*. Vi testade också

signifikansen för tilldelning av mjölk efter aptit hos respektive grupp under den första levnadsveckan, med tal från kolonnen som heter ”Mängd mjölk per dag första levnadsvecka”. Dessa tal lades ihop i två stycken 2x2 tabeller, tabell nr. 13 och tabell nr.14.

Tabell nr. 13 visar antalet besättningar som antingen ger kalven mjölk efter aptit under det första levnadsdygnet, eller som inte gör det (Ja/Nej) kopplat till indikatorgrupp (låg respektive hög på TINEs delindikator för kalv). Tabell nummer 14 visar motsvarande för de besättningar som ger kalvarna mjölk efter aptit den första levnadsveckan. Vi räknade ut ett p värde ur varje tabell. Inget av testerna var signifikant.

Tabell nr. 12. Jämförelse av de två grupperna (hög respektive låg placering på TINEs delindikator för kalv) vad gäller tilldelningssätt, mängd råmjölk inom 2tim efter kalvning, total mängd råmjölk som ges kalven under de första 24 levnadstimmarna och även antal måltider per dag under den första levnadsveckan.

Indikator- värde	Suger kalven av ko/flaska eller från ko och flaska	Mängd råmjölk som ges inom 2 timmar efter kalvning	Total mängd råmjölk som ges till kalv inom 24 timmar efter kalvning	Mängd mjölk per dag första levnadsvecka	Antal måltider per dag första levnadsvecka
Låg	Ko och flaska	2-31	Efter aptit	6 l	3
Låg	flaska	2-31	8-10l	6 l	3
Låg	flaska	Minst 2l	Ca. 9l	Efter aptit	2

Låg	Ko, flaska om den inte suger bra	Efter aptit, ca 2,5l	Efter aptit, minst 5l	Efter aptit	2
Låg	Ko och flaska	2-4l	aptit	Efter aptit	2
Låg	Ko och flaska	Ca 2-4l	aptit	Efter aptit	2
Hög	Ko och flaska	2-5l	aptit	6 l	3
Hög	Ko och flaska	Ca 2,5l	5l	8 - 9 l	4
Hög	Ko och flaska	2,5-3l	8-10l	8 l	4
Hög	flaska	2l	8l	7,5 - 8 l	3
Hög	flaska	2l	6-8l	6 l	2

Tabell nr. 13. 2x2 tabell för signifikanstest av aptitfodring under kalvens första levnadsdygn kopplat till indikatorgrupp (låg respektive hög på TINEs delindikator för kalv). P värdet är 0,24.

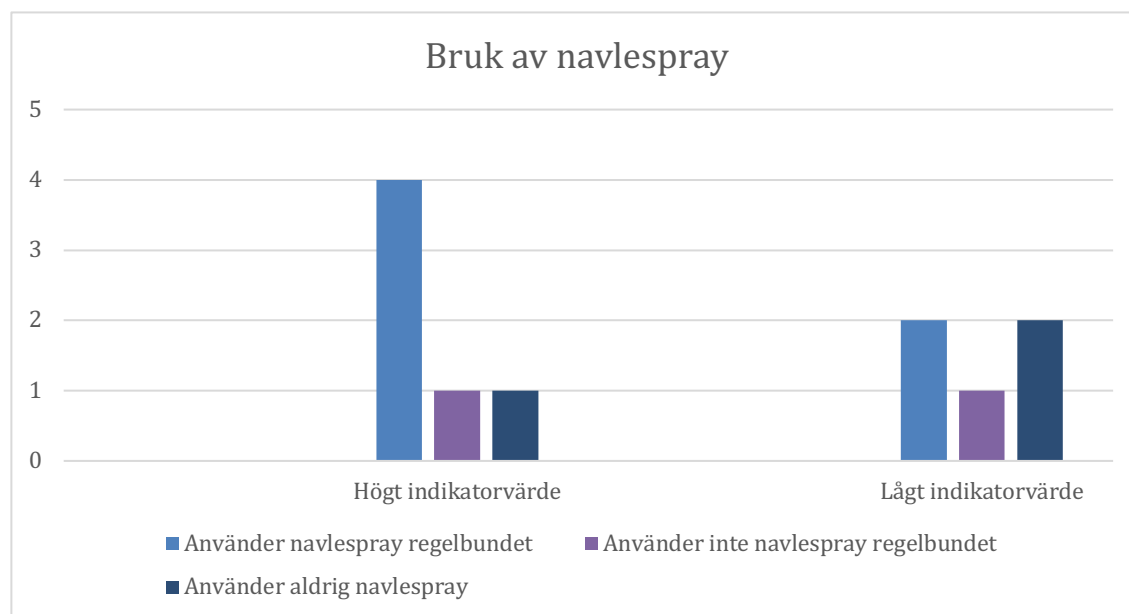
	Ja	Nej	Summa
Lågt indikatorvärde	4	2	6
Högt indikatorvärde	1	4	5
summa	5	6	

Tabell nr. 14. 2x2 tabell för signifikanstest av aptitfodring under kalvens första levnadsvecka kopplat till indikatorgrupp (låg respektive hög på TINEs delindikator för kalv). P värdet är 0,06.

	Ja	Nej	Summa
Lågt indikatorvärde	4	2	6
Högt indikatorvärde	0	5	5
Summa	4	7	

Navelspray

Resultatet för användning av navelspray visas, förutom i tabell nr. 6 också i figur nr. 3.



Figur nr. 3. Bruk av navelspray kopplat till placering (hög respektive låg) på TINEs delindikator för kalv.

Av totalt 11 besättningar använder fyra av sex som placerar sig högt på TINEs delindikator för kalv respektive två av fem som placerar sig lågt på indikatorn, navelspray regelbundet. Vi ser alltså en skötselfaktor här som skiljer sig åt mellan de två besättningsgrupperna (hög respektive låg placering på indikatorn).

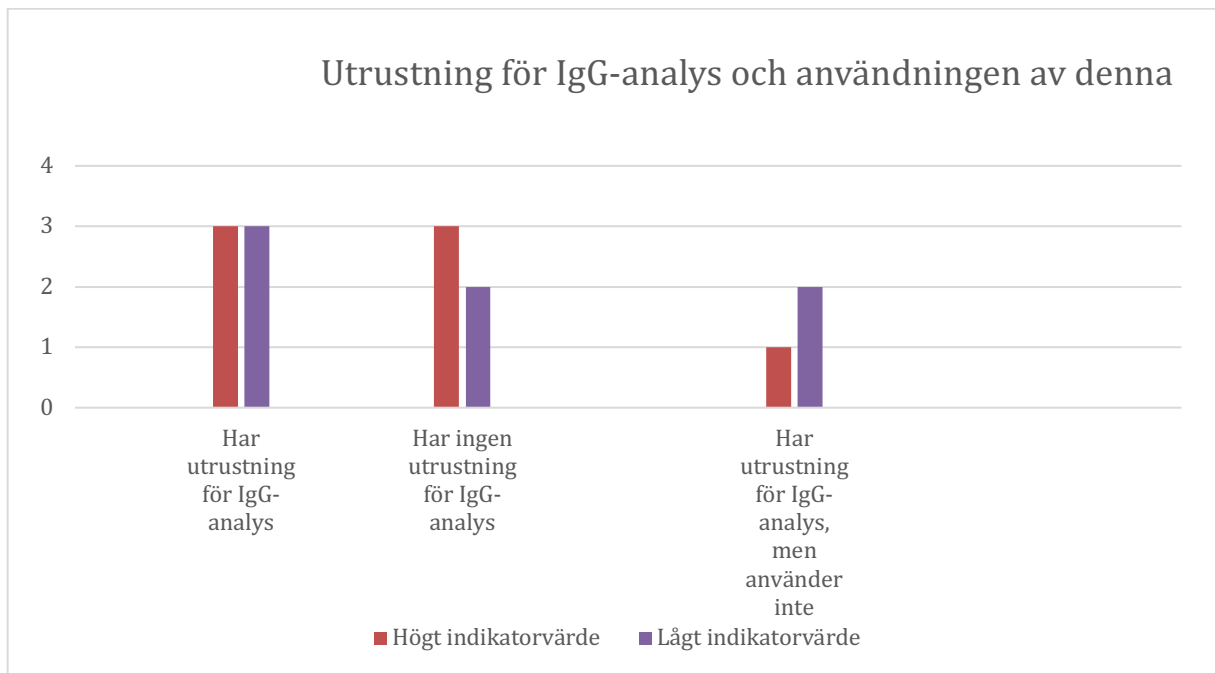
Övriga skötselfaktorer

Tabell nr 6 visar att alla besättningar utom en har kalvningsbinge. Vi ställde frågan till samtliga besättningar om alla kalvningarna skedde i kalvningsbingen. Det var ingen av besättningarna som hade kalvningsbinge som sa att alla kalvningar alltid sker i kalvningsbingen. Ingen av dessa besättningar kunde redogöra för hur stor del av kalvningarna

som istället skedde i lösdriften eller i båset i antal eller i uppskattad procent av det totala antalet kalvningarna. Alla besättningarna som hade kalvningsbinge uppgav att huvuddelen av alla kalvningar sker i kalvningsbingen. Vi kan inte se någon skillnad mellan denna skötselfaktor och besättningens placering på TINEs delindikator för kalv.

Tio av 11 besättningar har utrustning tillgängligt i kostallet för att kunna mjölkfodra kalvar via sond. För detaljer, se tabell nr 6. Fördelningen här är lika i de två undersökta grupperna. En av de besättningar som placerar sig lågt på TINEs delindikator för kalv uppger att de har utrustningen tillgängligt, men att de aldrig använder den. Två besättningar i samma grupp uppgav att de sällan fodrar via sond och de två sista uppgav att de fodrar via sond vid behov. Av de fem besättningarna som placerar sig högt på TINEs delindikator för kalv och som hade utrustning för sondfodring, uppgav tre att det användes vid behov medan två uppgav att det sällan användes.

Innehav och användning av analysutrustning för IgG nivå i råmjölk hos de olika grupperna av besättningar framgår av tabell nr. 6 och figur nr 2. Denna figur förtydligar hur många besättningar av de som har utrustningen, inom respektive indikatorgrupp, som inte använder den. Besättningarna som hade utrustning för IgG analys hade antingen kolostrometer eller refraktometer. Fyra besättningar hade refraktometer och två besättningar hade kolostrometer.



Figur nr. 2. Utrustning för IgG analys av råmjölk kopplat till placering på TINEs delindikator för kalv. Samtliga 11 besättningar representeras i de fyra första staplarna. De två sista staplarna är de besättningar som har analysutrustningen, men som inte använder den.

Diskussion

Vi har redogjort för att TINEs djurvälståndindikator och därmed delindikatorn för kalv, baserar sig på Världsgesundhetsorganisationen för djurhälsa - OIEs - standard för värdering av djurvälstånd. TINEs variabler omfattar bara en liten del av alla de variabler och kriterier som den internationella standarden beskriver. Som verktyg i utredningen av de besättningarna som vi besökte, kunde vi också utgå från OIEs standard om djurvälstånd i mjölkproducerande nötdjursbesättningar för att kunna dra slutsatser om skillnader mellan hur kalvskötseln ser ut i besättningar som placerar sig högt respektive lågt på TINEs delindikator för kalv. Vi upplever att OIEs standard endast delvis täcker alla delar av djurvälståndsbegreppet med hänsyn till kalvens subjektiva upplevelse och naturligt liv. Därför använde vi ett protokoll som vi fått i en tidigare fördjupningskurs om besättningsutredning och omarbetade det till ett eget protokoll som vi trodde skulle ge oss de svar vi behövde för att kunna dra slutsatser om skillnader i kalvskötseln hos besättningarna. Flera av de element som finns i OIEs standard finns med i vårt protokoll. Självkritiskt ser vi dock att vi kunde gjort flera tester, som exempelvis noggrannare speglar tillit mellan människa och djur eller om vi haft god tid, kunde vi exempelvis gjort undersökningar om vilken typ av miljö som kalvarna föredrar, med mera. Tidsfristen för studien och omständigheterna där vi hela tiden var noga med att inte bidra till smittspridningen av Covid-19, gjorde dock att vi utformade vårt protokoll så att vi kunde göra tillräckligt noggranna undersökningar utan att ha för mycket och för långvarig närkontakt med andra människor i kostallet. Vi tycker ändå att vårt protokoll kan kopplas till sjukdomsbehandlingar- och dödlighet på kalv vilka är variablerna som ingår i TINEs delindikator för kalv. Från vårt protokoll har vi fått en del intressanta resultat om skillnader i kalvskötsel som vi tror kan kopplas till indikatorn. Dessa resultat diskuteras nedan ihop med möjliga begränsningar och felkällor kopplat till studien.

Resultatet för IgG nivå i plasma hos kalvar visade att de kalvar med sämst immunitetsstatus fanns hos besättningar som placerar sig lågt på TINEs delindikator för kalv. Här var det både en större spridning i resultaten av den totala genomsnittliga IgG nivån och ett lägre genomsnittsvärde av IgG i blodet hos kalvarna i gruppen ”Dålig”.

En kritik mot vår tolkning av resultatet är att man istället kunde välja att se på de kalvar som ligger i delgruppen ”Medel”. Anledningen till att vi fokuserat på gruppen med dålig immunstatus är för att spridningen av resultaten där är så stor. Resultatet visar ingen statistisk signifikans då p-värdet är 0.61. Vi anser att det är en stor nackdel här att vi inte fått möjlighet att ta fler prover från fler besättningar. Dessa resultat vore intressanta att undersöka vidare med ett större dataunderlag. Kalvarnas dåliga immunstatus kan tyda på att rutinerna för råmjölkstilldelning, mängden som ges och/eller råmjölkskvalitén i dessa besättningar inte är bra nog och samtidigt att indikatorn klarar att fånga upp detta, kanske speciellt när IgG nivån är så låg som den är hos de kalvarna med sämst immunitetsstatus. Dålig råmjölkstilldelning/ för liten mängd och/eller dålig råmjölkskvalitet kan ge ett utslag i form av ökad sjukdomsbehandling och/eller dödlighet, vilka är de kriterier som ingår i TINEs delindikator för kalv.

I välfärdsstandarden som Världshälsoorganisationen för djurhälsa (OIE) tagit fram är rekommendationen att nyfödda kalvar ska få råmjölk av god kvalitet, inom 24 timmar efter födsel och i adekvat mängd. IgG i råmjölken tas bäst upp de sex första timmarna. Vilken immunitet mot patogener kalven får via råmjölken är beroende av mängden och kvalitén i den råmjölk som ges(1). Bakgrunden för rekommendationen är att det är absorptionen av immunglobuliner, där 85 - 90% av de olika immunglobulinerna utgörs av IgG, från kons råmjölk under kalvens första 24 levnadstimmar efter kalvningen som skyddar kalven mot vanliga patogena mikroorganismer i dess miljö till dess att den egna, nu omogna immuniteten

blir funktionell. På längre sikt är råmjölken avgörande till exempel för att kalven sedan skall växa normalt och att den, i sin tur får en låg inkalvningsålder och en bra laktation(16).

Det var just på grund av att råmjölken är så viktig för kalvens liv, hälsa, produktion och välfärd, som vi också blev intresserade av att undersöka hur råmjölkskvaliteten, tilldelningen och råmjölksrutinerna ser ut i de besättningar vi undersökt. Vår förhoppning var förstås att resultaten från kalvarnas immunitetsstatus i besättningen skulle kunna gå att koppla till besättningens placering på TINEs delindikator för kalv, vilket vi också såg en tendens till. Vad gäller de få råmjölksprover vi fick, hade bonden tagit dem själv och de var från början ägnade att ha nedfryst i zip påsar för upptining vid behov i besättningen. Det kan vara bra att ha sådan mjölk tillhands när en nyfödd kalv av olika anledningar inte har tillgång till råmjölk av god kvalitet från sin mor. För att vara säker på att den nedfrusna råmjölken är av god kvalitet är det en fördel att kontrollera IgG nivån med någon av de refraktometrar eller kolostrometrar som finns på marknaden(16). Vår hypotes vid analysering av dessa prover var med bakgrund i att det är bra råmjölk som besättningen önskar att ha nedfryst, att de flesta proverna skulle vara av god kvalitet. Men samtliga resultat visade att råmjölkskvaliteten var dålig ur antikroppsypunkt. Det var intressant med bakgrund i att riskfaktorer för dålig kalvhälsa är råmjölkskvalité och råmjölkstilldelning(17). Vi oroade oss en del för att vi gjort fel i analysen av mjölkproverna, men vi har följt givna metodik och varit noga med att inte värma upp mjölken över 40°C vid upptining, något som kan göra att immunglobulinerna blir förstörda. Vi avläste proverna när de hade en temperatur på 20°C.

Tidigare studier har visat att IgG i råmjölken från den norska ko rasen NRF (Norsk röd boskap), vilken är den vanligaste ko rasen i norsk mjölkproduktion, har en ganska stor variation på individnivå och också en variation mellan besättningar vad gäller råmjölkskvaliteten(21). Det menar vi gör det ännu viktigare att analysera den råmjölk som

frysas in för tilldelning till nyfödda kalvar. Då variationen mellan besättningar är stor, hade vårt resultat kunnat bli annorlunda vid analys av fler prover från både fler individer och fler besättningar. För att kunna dra en slutsats om ett eventuellt samband mellan råmjölkskvalitén i besättningarna och TINEs delindikator för kalv, skulle vi som sagt behövt ett större dataunderlag, från flera besättningar, och gärna också haft möjlighet att ta prover från flera nykalvade djur, i tillägg till nedfrost råmjölk, för att då kunna se närmre också på individvariationen i respektive besättning.

Det pågår också en diskussion i Norge om vad som är dålig och vad som är bra råmjölkskvalitet för NRF i förhållande till den internationella standarden som råder, på 50g IgG/l råmjölk. Med den standarden som utgångspunkt har över 50% av de undersökta råmjölksproverna, i samband med tidigare forskning, varit av dålig kvalitet. Många faktorer påverkar IgG nivån i råmjölken, exempelvis genetik och foder. Kanske att den låga IgG nivån i råmjölken hos norska kor speglar en låg smittpress i Norge? (21)

Samtliga besättningar vi besökte redogjorde för sina respektive råmjölksrutiner i den nära tiden från kalvning och också för hur de ger mjölk och mängd mjölk som tilldelas under kalvens första levnadsvecka. Här kunde vi, trots ett litet dataunderlag, se skillnader i kalvskötseln mellan besättningar som placerar sig högt respektive lågt på indikatorn.

Besättningar som placerar sig lågt på TINEs delindikator för kalv förlitar sig i vår data oftare på kalvens aptit när det gäller mängd råmjölk det första dygnet än de som placerar sig högt på indikatorn. Vid intervju framkom det, att när besättningarna fodrar kalven efter aptit, innebär inte det att kalven har fri tillgång på mjölk, hela tiden. I de besättningar vi undersökt fick kalven vid aptitfodring i praktiken dricka det den orkade av mjölken, men begränsat till tiden för utfodringstillfället. Det kan göra att kalven totalt får i sig mindre råmjölk eller mjölk på ett dygn, även om man uttrycker det som att den får råmjölk eller mjölk efter aptit. Vid fri

tillgång på mjölk, exempelvis när kalven endast dricker från ko eller om bonden fodrar via en automat, inställt på ”fri tillgång”, kan kalven dricka när den vill och hur mycket den vill.

Resultaten är intressanta, sett i samband med att det både är kvalitén på råmjölken som är viktig för en god immunitetsstatus och mängden som kalven får i sig och kan ta upp. Kanske att kalven får i sig mest råmjölk i dagens förekommande produktionssystem när den fodras mer kontrollerat från starten med flaska än när bonden släpper på kontrollen av mängden som ges och i större utsträckning förlitar sig på kalvens förmåga att få i sig tillräcklig mängd råmjölk? I ett naturligt kalvliv separeras som regel inte kalven från mor och har därför ofta möjlighet att dricka när den vill och hur mycket den vill. När aptitfodring sker vid bestämda tidpunkter kan det bli så att kalven först exempelvis får äta ett mål från mor. Sedan kanske kalven separeras från mor och då kompletterar personalen råmjölkfodringen med flaska vid en eller fler bestämda tidpunkter. Då kan kalven fortfarande vara mätt och får då inte i sig tillräckligt med råmjölk det första dygnet. Att kalven får en mindre mängd råmjölk i flaska fördelat över flera mål det första dygnet kanske resulterar i att kalven får i sig en större total mängd råmjölk det första dygnet än om den får äta sig mätt direkt och därmed äter färre antal gånger under et första dygnet? Här är det möjligt att vi ser en skötsel faktor som kan resultera i mindre mängd råmjölk till kalven. Det är också möjligt att TINEs delindikator för kalv fångar upp detta via ökad sjukdomsbehandling och/eller dödlighet hos kalv.

Besättningar som placerat sig lågt på TINEs delindikator för kalv ger också mjölk efter aptit i kalvens första levnadsvecka, medan flera besättningar som placerar sig högt på delindikatorn ger minst 6 L. De kontrollerar i större utsträckning hur mycket mjölk de ger och hur mycket mjölk kalven dricker. De ger också mjölken fördelad på flera mål per dag (>2 ggr) under den

första levnadsveckan. Vi tror att det är en viktig managementfaktor när kalven inte får gå med mor, att personalen i kostallet vet hur mycket råmjölk eller mjölk som kalven får i sig.

Navelspray med utspädd jodlösning kan användas för att desinficera och torka ut naveln på kalven strax efter kalvning(22). Naveln kan vara en ingångsport för patogena mikroorganismer som finns i kalvens närmiljö vilket kan resultera i infektion och sjukdom. Något som i sin tur ger dålig djurvälstånd. Desinfektion av naveln rekommenderas trots det inte som rutinåtgärd eftersom det i vissa fall kan orsaka vävnadsirritation. I vissa besättningar som har problem med navelinfektioner kan det finnas indikation för att spraya kalvens navel med denna lösning av utspädd jod, om det kombineras med en ren och torr ströbädd samt en i övrigt god immunstatus hos kalven(22).

Denna skötsel faktor skiljer sig åt mellan de två besättnings grupperna. En större andel av besättningarna som placerar sig högt på TINEs delindikator för kalv än som placerar sig lågt på indikatorn, använder navelspray regelbundet. En infektion är beroende av hur patogena mikroorganismerna är, av kalvens immunstatus och mängden av patogena mikroorganismer som finns i miljön runt kalven. Övrig omsorg om kalvarna och generell hygien kan påverka risken för infektion, det vill säga stallpersonalens kunskap om hur man förebygger navelinfektioner och/eller desinfektion av navel. Det kan vara så att besättningen inte har problem med navelinfektioner och därför inte värderar användningen av navelspray. Detta kan vi inte dra någon slutsats om, men det vore intressant att undersöka närmre.

Till alla 11 besättningar vi besökte, ställde vi frågan om alla kalvningarna skedde i kalvningsbingen. Bakgrunden till det är att i det naturliga livet, söker kon upp en lugn plats att kalva på, avskilt från flocken. Samtidigt visar tidigare forskning att en stor del av kalvningarna i lösdriftbesättningar sker i lösdriften bland alla andra kor. Det är i konflikt med

normalt beteende hos kon och kan antas innebära en stor stress som är negativ för djurvälståndet. Det är också en fara för skada på den nyfödda kalven, med många stora djur omkring sig och där bland annat rangordningsstrukturen i flocken kan utgöra ett hot mot både nykalvad mor och nyfödd kalv. I tillägg kommer smittpressen från ett utrymme som delas med många andra djur inte kalven till godo i denna tid när immunsystemet är outvecklat (23). Samtliga av de besättningar som har kalvningsbinge uppgav att inte alla kalvningar alltid sker i kalvningsbingen. Ingen besättning kunde eller ville redogöra för exakt hur stor del av kalvningarna som istället skedde i lösdriften eller i båset. Alla besättningarna som hade kalvningsbinge uppgav dock att huvuddelen av alla kalvningar sker i kalvningsbingen. Detta är något som vi menar att besättningarna kan registrera i större utsträckning i välfärdsarbetet. Det kan också vara så att besättningsansvarig är medveten om det egentliga talet för kalvningar i lösdriften, men av olika anledningar inte vill redogöra för det. Vi tror att antalet kalvningar i lösdrift eller kalvningsbinge kan ha ett samband med hur närvarande och observant personalen i kostallet är för att fånga upp kalvningssignaler (samtidigt som vi av erfarenhet menar att vissa kor är svårare att tolka i avseendet kalvningssignaler än andra). Vi kunde, utifrån våra resultat, inte dra en slutsats om skillnader i kalvskötsel för den här registreringen hos våra undersökta besättningar som placerar sig högt respektive lågt på indikatorn. Kalvning i lösdriften kan dock vara en viktig sköselfaktor kopplat till djurvälståndet och det vore intressant med vidare studier om det.

Om kalven föds och är så svag att den inte vill dricka själv, finns möjlighet att ge mjölken via sond för att säkerställa att den får i sig, och har möjlighet att ta upp den viktiga råmjölken. Den åtgärden kan rädda kalven och vara en skillnad mellan liv och död(16). Att en besättning inte har sondutrustning kan bero på att det inte är nödvändigt att tilldela mjölk via sond i den besättningen då kalvhälsan från start är god eller att personalen eller besättningsansvarig i den

besättningen inte tycker om att använda sond. Det i sin tur kan bero på exempelvis rädsla eller en ideologi om att fodring av kalv skall ske mer naturligt än via tvång.

Att besättningen har utrustning för sondfodring men sällan eller aldrig använder den, kan exempelvis bero på att kalvarna är i så gott skick i starten av livet att det aldrig behövs, eller att personalen på plats inte tror att det behövs. Det kan också bero på en rädsla att använda sonden eftersom det finns en risk för att sonda mjölken ner i kalvens lungor, vilket i sin tur kan ha fatal utgång. Att veterinärer lär upp personalen i besättningarna om bruk av sond kan hjälpa mot en sådan rädsla(16). Det kan vara så att besättningar som placerar sig högt på TINEs delindikator för kalv i större utsträckning känner att de har kompetensen att tilldela mjölk via sond vid behov. Det skulle å andra sidan kunna vara så att kalvar som föds i besättningar som placerar sig högt på TINEs delindikator för kalv oftare föds i ett dåligt skick, så att tilldelning av råmjölk via sond är nödvändigt, eller att kalvarna i besättningen får mjölken via sond trots att de kanske skulle kunna få i sig råmjölken på annat sätt – att personalen gärna använder sond eller använder det tilldelningssättet för säkerhets skull.

Vid våra besättningsbesök frågade vi besättningsansvarig om de i besättningen hade utrustning för IgG analys av råmjölk och om de använder det. De besättningar som har analysutrustning har antingen kolostrometer eller refraktometer, vilka både är brukbara alternativ(16). De besättningar som har analysutrustning har möjlighet att värdera om mammans råmjölk är av bra kvalitet och skall tilldelas kalven eller om kalven istället skall få råmjölk av bra kvalitet som tinas och värms upp från ett fryslager, från andra kor som har bättre kvalitet på råmjölken i besättningen, eller om man rentav behöver råmjölk från annan besättning för att tillgodose kalvens behov av antikroppar. Två av de tre besättningarna som placerar sig lågt på indikatorn och som har analysutrustning, uppgav att de inte använder den.

Dessa uppgav att de inte fått till en bra rutin för detta ännu, men att de nu värderar att i större utsträckning analysera besättningens råmjölk för IgG.

Metodologiska betraktningar

Trots det lilla dataunderlaget vi fick, såg vi i vissa fall skillnader mellan kalvskötseln i besättningarna som placerar sig högt respektive lågt på TINEs delindikator för kalv när den avblinades för oss. De besättningar som placerar sig högt på indikatorn kontrollerar exempelvis i större utsträckning den totala mängden mjölk som ges under kalvens första levnadsdygn och under den första levnadsveckan. Vid vårt besök, fick vi en ögonblicksbild av besättningen. Vi skulle kanske upplevt kalvhälsan annorlunda om vi följt besättningen över tid eller om vi hade haft tillgång till fler registreringar för gällande besättning innan besöket. Det är vanligt att som veterinär ha en mycket större inblick i besättningsdata innan man genomför besättningsbesök. Det gör att man som veterinär är bättre förberedd, har större insikt i besättningen och kan diskutera fynd i en bättre kontext. För studiens skull var det dock viktigt att vi var blindade, för att inte påverkas av förutfattade meningar eller dra förhastade slutsatser. En besättningsveterinär behöver bakgrundsinformation för att kunna ge goda råd i välfärdsarbetet, men i detta fall var poängen att se på skötselfaktorer och registreringar i fält och se om dessa visar det samma som TINEs delindikatorn för kalv – så i detta fall var det faktum att vi var blindade, en styrka.

Urvalet begränsades till Östlandet. Anledningen till den geografiska begränsningen var att det skulle bli praktiskt genomförbart för oss studenter att genomföra besättningsbesök. Detta var nödvändigt i en tid präglad av nedstängning av samhället och de svårigheter det medförde att resa och genomföra besök. Den geografiska avgränsningen för urvalet är ofta något som kan vara en begränsning för en slutsats som skall gälla för en studiepopulation i ett större

geografiskt och kanske varierande område. Vår studiepopulation i detta fördjupningsarbete är kalvar i norska mjölkproducerande nötbesättningar och vi tror inte att de skillnader mellan skötselfaktorer som observerats i besättningarna och sättet som delindikatorn för kalv (hög respektive låg) fördelar sig i de olika besättningarna påverkas mycket av geografin. Det har i Norge sedan 1960-talet förts en medveten politik för att kanalisera husdjursproduktionen till områden som ägnar sig till sådan produktion (24). Det finns en kvotordning för mjölk som är bunden till produktionsregioner. De mjölkproducerande besättningarna är spridda, men finns framförallt i dessa regioner (fylken) och det finns en betydlig mjölkproduktion på Östlandet, även om den är större i Trøndelag och i Rogaland (25). Vi har inkluderat besättningar som placerar sig högt respektive lågt på delindikatorn och de kommer ifrån samma population. Anledningen till att vi inte tagit med besättningar med en placering närmre genomsnittet är att vi tror att det är en större sannolikhet att finna skillnader i skötsel av kalvarna där indikatorn går i hög eller låg riktning.

Besättningsbesöken genomfördes på vårt eget initiativ under sommarhalvåret, då mycket av studiets upplägg under vår- och hösttermin förändrades på grund av coronapandemi, lock down av samhället och distansarbete vilket gav en större arbetsmängd i studiet samtidigt som denna typ av aktivitet med resor och möte med nya personer försvårades avsevärt. Vi kände oss nödgade att utföra studien på det sättet då restriktionerna lättades något i denna perioden och för att över huvud taget ha möjlighet att examineras som veterinärer enligt plan i december 2020. I besöksperioden var kalvningsfrekvensen generellt låg och flera djur gick ute på bete. Det resulterade i att det inte stod många kalvar i stallen och att inomhusklimatet, exempelvis luftkvaliteten inte var representativ för driftåret i stort, med få djur inne och dörrar som stod öppna. Därför bestämde vi oss för att inte mäta luftkvalitet. Det är säkert också säsongsfaktorn, i tillägg till att flera besättningar inte vågade ta emot besök på grund av

smittsituationen i samhället som är bakgrunden till att vi inte fick tillgång till så stor datamängd, inklusive provmaterial i form av blodprov från kalvar och råmjölk.

Smittskyddsrestriktionerna i samhället under studieperioden har självklart påverkat kvalitén på arbetet. Vi har också gjort flera registreringar och analyser och det finns alltid en risk för att vi gjort fel och därför dragit felaktiga slutsatser. Vi har dock arbetat enligt beskriven metodik.

Vi har identifierat skötselrutiner kopplat till djurvälstånd som kan vara intressant att undersöka vidare i samband med TINEs djurvälståndindikator. I det arbetet bör hänsyn tas också till felkällor kopplat till själva indikatorn. TINEs djurvälståndindikator är, som vi visat, inget facit för djurvälstånden på plats i kostallet. Vi menar att TINEs djurvälståndindikator ändå kan vara ett bra verktyg i djurvälståndsarbetet, men idag saknas viktiga registreringar för att värdera djurvälstånd. Det är inte självklart att det är just välstånden som registreras via TINEs delindikator för kalv, då den i huvudsak registrerar den biologiska funktionen.

Förutom ett biologiskt fokus i indikatorn finns också utmaningar i att rättvist spegla djurvälstånden i besättningar av olika storlek. Det kan i sin tur påverka vilken slutsats som dras om kalvskötseln i besättningen i förhållande till indikatorn. I små besättningar kan enskilda händelser i större grad göra att indikatorn svänger upp och ner mer än i stora besättningar(11). Det är därför viktigare att i små besättningar inte se sig blind på indikatorn där och då – utan att följa indikatorutvecklingen över tid, genom året, något som vi rekommenderar vid eventuellt vidare studier.

Indikatorn är anpassad efter rasen NRF, den rasen som är den vanligaste förekommande mjölkproducerande rasen i Norge idag. Detta kan ha spelat en roll då en av de 11 besättningarna som vi besökte bara hade Holsteinrasen. Denna besättningen placerade sig

högt på delindikatorn för kalv, hade en avvikande ras och var en av de besättningarna som gav kalvarna störst mängd mjölk. Det vore intressant att göra en större undersökning om hur olika raser påverkar indikatorn. Vi kan inte utifrån ett besök hos en producent uttala oss om exempelvis råmjölkskvalitén hos Holstein i förhållande till NRF och om det kan ge utslag på TINEs delindikator för kalv, eller om det faktum att han gav kalvarna en större mängd mjölk gav utslag. Det måste vi först läsa mer om i annan, vetenskaplig litteratur och sedan undersöka detta i flera besättningar med de olika raserna. TINEs djurvälståndindikator korrigerar dock inte för tillväxtmedel eller slaktvikt mellan olika raser ännu(11).

TINEs delindikator för kalv kan också vara missvisande vid underregistrering eller felregistrering till Kukontrollen. Felregistreringar kan alltså påverka sambandet mellan kalvvälståndet på plats i besättningen i förhållande till indikatorn. Antal dödfödda kalvar och döda kalvar < 6 månader ingår i indikatorn(12). Indikatorertalet kan bli missvisande för besättningen om exempelvis foster som egentligen är aborterade, istället registreras som dödfödslar. I Hälsokortordningen i Norge är kastning/abort (kod 330) definierat som en avbruten dräktighet innan avkomman är levnadsduglig, fram till 20 dagar före förväntad kalvning(26). Begreppet dödfödsla används vid födsel av en död kalv de sista 20 dagarna innan förväntat kalvningsdatum (och eventuellt all tid efter förväntad kalvning).

Felregistreringar i det här fallet kan vara att besättningsansvarig eller personal inte helt förstår vad som definieras som dödfödsla och vad som definieras som abort. Det kan också vara så att den förväntade kalvningstidpunkten inte stämmer, exempelvis när naturlig parning tillämpas eller att kon insemineras när den redan är dräktig. Felregistreringar kan också ske medvetet, kanske på grund av ekonomiska intressen. En mjölkko får bara produktionstillskott när hon har kalvat inom loppet av de sista 15 månaderna. Då kan kastningar registreras felaktigt som dödfödslar för att få produktionstillskott för en mjölkproducerande ko istället för att hon hamnar i kategorin för ”övrig storfe” som ger en lägre tillskottssats i samband med

kastning. Också veterinären kan göra felregistreringar till Kukkontrollen, exempelvis vid avhorningar som är ett vanligt uppdrag och som utgör en egen delindikator i djurvälferdsindikatorn. Det kan hända att veterinären som utför avhorningen rapporterar denna på fel datum eller inte rapporterar den alls. Felregistreringar oavsett orsak, påverkar djurvälferdsindikatorn och kan påverka vilka slutsatser som dras angående välfärden på plats i besättningen i förhållande till TINEs djurvälferdsindikator.

Det finns alltså flera problemställningar kopplat både till djurvälferd som begrepp, till vad samhället förväntar sig av djurvälferdsarbete hos matproducerande djur idag och också vad gäller att registrera och värdera välfärd - vilket gör arbetet med att utveckla välfärdarbetet komplext. Vår studie har löpande visat exempel på hur komplext det är att arbeta med, och registrera djurvälferd och vi har påpekat att det är viktigt både ur kalvarnas perspektiv och konsumenternas, och därmed också för näringen. Det är väldigt positivt att TINE nu aktivt visar sitt välfärdarbete utåt, till samhället samtidigt som besättningarna kan arbeta aktivt med indikatorn som hjälp och vi hoppas att arbetet följs upp med vidare forskning och intresse från samhällets olika sektorer. För att arbetet skall vara effektivt i längden, tror vi att det krävs än mer samverkan mellan myndigheter, näringen, nationella- och internationella välfärdorganisationer som alla kan bidra med sin mening om djurvälferd. Då kan synen på djurvälferd bli ännu mer enhetlig hos samhällets alla aktörer. Sådana samarbeten kan resultera i samordnade protokoll för att värdera välfärd, också hos kalvarna. Ett exempel på utveckling inom området här i Norge är att Mattillsynet som är Norges förvaltningsorgan och statliga myndighet för plantor, fisk, djur och mat har lagt förslag till Landbruksdepartementet om en ny djurvälferdsföreskrift där de föreslår bland annat att alla besättningar ska ha en djurvälferdsplan(27). Det kan vara till stor hjälp för producenterna och näringen i välfärdarbetet. Eftersom vi sett en möjlig association, även om det inte är signifikant, att

besättningar som placerar sig lågt på TINEs delindikator för kalv, har fler utmaningar kopplat till djurvälstånd än de besättningar som placerar sig högt på indikatorn, tror vi att TINEs djurvälståndindikator kan vara en hjälp i besättningens framtagande av målsättningar för djurvälstånden och den nya planen kan i sin tur kanske fångas upp i arbetet med indikatorn och utveckla denna. Vi tror att det är ganska typiskt också för oss veterinärer att fokusera på den biologiska dimensionen av djurvälstånd, men menar att vi bör fokusera lika mycket på alla delar av välstånden och lyssna på vad samhället anser vara djurvälstånd i vår samtid. I detta fördjupningsarbete har vi undersökt flera faktorer som inte finns med som variabler i TINEs delindikator för kalv. Indikatorn registrerar exempelvis inte rutiner kring råmjölktilldelning av den nyfödda kalven eller rutiner kring mjölkfodring den första levnadsveckan. Förslagsvis är detta registreringar som kan tillföra TINEs delindikator för kalv en något mer rättvis bild av djurvälstånden.

Slutsats

När vi har jämfört de två ytterligheterna i delindikatorn kan vi se att de besättningar som placerar sig lågt på TINEs delindikator för kalv i vår pilotstudie har större utmaningar kopplat till kalvvälfärd än de som placerar sig högt. Kalvarna har här sämre immunitet status och vi har uppmärksammat en skötselfaktor där de förlitar sig oftare på kalvens aptit när det gäller mängd råmjölk första dygn och att aptitfodring inte innebär fri tillgång på råmjölk i dessa besättningar. I de besättningar som placerar sig högt på indikatorn kontrolleras i större utsträckning den totala mängden mjölk som ges under kalvens första levnadsdygn och under den första levnadsveckan. Det är möjligt, om än inte i vår studie statistiskt signifikant, att detta fångas upp av TINEs delindikator för kalv via en ökad mängd sjukdomsregistreringar och ökad dödlighet hos kalv.

Tack till

Tack till våra handledare, Ane C. W. Nødtvedt, Institutt for produksjonsdyrmedisin NMBU och Olav Østerås, tidigare professor och nu specialrådgivare i TINE, som gav oss möjligheten att arbeta med något vi tycker är intressant och viktigt, trots att ramarna kring upplägget inte var givna i starten och att handledarrollen säkert försvårades avsevärt i den distans vi tvingats ha från varandra. Tack för att ni hjälpt oss i en extra svår tid och för att ni hjälper oss att slutföra veterinärutbildningen trots det. Vi har hela tiden känt att ni är på vår sida och vill att vi ska lyckas.

Ett stort tack till de bönder som låtit oss komma på besök, satt av dyrbar tid för intervjudelen och hjälpt till med provtagning trots de extrahänsyn som var tvungna att tas med hänvisning till smittskydd. Ni har delat med er av mycket kunskap inom området som vi kommer att ha stor nytta och glädje av i vårt vidare arbete.

Tack också, till Instituttet for produksjonsdyr og mattrygghet på NMBU för hjälp med beställning och utlån av utrustning.

Summary

Animal welfare in food-producing animals has a great national and global focus and is something that consumers care about and demand. Animal welfare is a complex concept with challenges both in the daily work with animal care and in terms of identification, registration, analysis and follow-up.

In addition to the animal welfare legislation that is in place both at EU level and nationally in Norway, various international organizations have integrated animal welfare into their policies and standards. There, they present their criteria or variables for measuring animal welfare. Several of these variables have been registered in Norway for several years now, which has contributed to Norwegian TINE launching an animal welfare indicator to be able to work with animal welfare both at herd level and on a larger national scale.

In the work on TINE's animal welfare indicator and calf management at a selection of Norwegian milk producers in Eastern Norway, we examine differences in calf care, in place in the herds, in herds that are high and low on TINE's sub-indicator for calves. With the help of structured registrations and sampling, we have compared calf care including colostrum allocation in these herds. We believe that a possible difference between calf care is easier to see in practice when we compare these two groups than if we look for differences in herds that are at the center of the normal distribution.

The work was carried out during a time of Covid-19 pandemic and lockdown by society, which meant that we received a small data base. Despite this, we see tendencies towards differences in calf care between the herds that are placed high and low, respectively, on TINE's sub-indicator for calves. The herds that place low on TINE's sub-indicator for calves have greater challenges in our study linked to calf welfare than those that place high. We have

seen more herds in this group that have calves with poor immune status and we have noticed a management factor where they more often rely on the calf's appetite when it comes to the amount of colostrum the first day. We have noticed that out in the herds, appetite feeding is not the same as free access to milk. The calves are offered bottled milk. If the calf wants to drink, it can drink as much milk as it wants. If it does not want to drink at the time of feeding, it does not have to drink the milk. The calf can drink as much milk as it wants, but this is limited to the feeding time. In these herds that place low on the indicator, the calves also receive a smaller amount of milk and milk to a greater extent distributed over fewer rations during their first week of life than the herds that place high on the indicator. This is a pilot study that shows that it can be useful to use these registrations as a supplement to the indicator, to get a better impression of animal welfare in calves.

Källförteckning

1. E ARKC. Animal welfare in GLOBALG.A.P.'s integrated farm assurance standard for livestock: an industry perspective and example of a private and globally acting quality assurance system. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics) (REV SCI TECH OIE)*. 2020;39:223-33.
2. LOVDATA. Lov om dyrevelferd, LOV-2009-06-19-97 2010 [Available from: https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-97#KAPITTEL_1].
3. ResearchGate. Table 2. The Five Freedoms of the Farm Animal Welfare Council. 2008-2020 [Available from: https://www.researchgate.net/figure/The-Five-Freedoms-of-the-Farm-Animal-Welfare-Council_tbl1_331644356].
4. Wikipedia. Djurvälstånd 2018 [updated 13.07.18. Available from: <https://sv.wikipedia.org/wiki/Djurv%C3%A4lf%C3%A4rd>].
5. Dyrevelferd Sf. Forskningsbehov innen dyrevelferd i Norge - Rapport fra styringsgruppen. 2005.
6. Mattilsynet. Hva er dyrevelferd? 2016 [Available from: https://www.mattilsynet.no/dyr_og_dyrehold/dyrevelferd/rad_om_dyrevelferd/hva_er_dyrevelferd.5017].
7. Mattilsynet. MATTILSYNETS ARBEID MED DYREVELFERD - ÅRSRAPPORT 2017. 2017.
8. (IDF) TIDF. The IDF guide to Good Animal Welfare in Dairy Production 2.0. 2019. Contract No.: ISSN 0250-5118.
9. Network WQ. Welfare Quality® Assessment protocol for cattle 2009.
10. OIE Vd. Chapter 7.11, ANIMAL WELFARE AND DAIRY CATTLE PRODUCTION SYSTEMS. 2019.
11. TINE. Har du spørsmål om dyrevelferdsindikatoren? 2020 [Available from: <https://medlem.tine.no/fagprat/helse/dyrevelferdsindikator/har-du-sp%C3%B8rsm%C3%A5l-om-dyrevelferdsindikatoren>].
12. TINE. Dyrevelferdsindikatoren - en oversikt 2020 [Available from: <https://medlem.tine.no/fagprat/helse/dyrevelferdsindikator/dyrevelferdsindikatoren-kort-oppsummering>].
13. TINE. Dyrevelferdsindikatoren - en oversikt [Available from: <https://medlem.tine.no/fagprat/helse/dyrevelferdsindikator/dyrevelferdsindikatoren-kort-oppsummering>].
14. Cuttance E LR. Perinatal mortality risk factors in dairy calves. *The Veterinary Journal*. 2019;253:1.
15. Gulliksen S.M LKI, Østerås O. Calf health monitoring in Norwegian dairy herds. *Journal of Dairy Science* 2009;92(4):1660.
16. Godden M. Sandra LEJ, Woolums R. Amelia. Colostrum Management for Dairy Calves. *Veterinary Clinics: Food animal practice*. 2019(35):535-56.
17. Gulliksen S.M LKI, Løken T, Østerås O. Calf mortality in Norwegian dairy herds. *Journal of Dairy Science* 2009;92(6):2783.
18. Gulliksen S.M LKI, Løken T, Østerås O. Calf mortality in Norwegian dairy herds. *Journal of Dairy Science* 2009;92(6):2794.
19. Nytt fra Helsetjenestene, Dyrevelferdsindikatoren - en oversikt. *Norsk veterinærtidsskrift*. 2020:347-8.

20. TINE. Delindikator kalv [Available from: <https://medlem.tine.no/fagprat/helse/dyrevelferdsindikator/delindikator-kalv>].
21. Buskap.no. Råmelkskvalitet hos norske melkekyr 2018 [Available from: https://www.buskap.no/journal/2018/8/m-1376/R%C3%A5melkskvalitet_hos_norske_melkekyr].
22. Borgenvall L OA, Seeman A. SJUKDOMAR HOS KO OCH KALV – i samband med kalvning. Gård & Djurhålsan - friskare djur ger välmående gårdar. 2018:20.
23. Østerås O. Bruk av kalvingsbinger i løsdriefflør: Animalia.no; [Available from: <https://www.animalia.no/contentassets/7565b197a8584b8bba6f20bf3701d04c/kalvingsbinger-i-lausdrift.pdf>].
24. Store Norske Leksikon sn. Jordbruk i Norge 2019 [Available from: https://snl.no/jordbruk_i_Norge].
25. sted A-s-a-. Norsk melkeproduksjon 2013-2017. Ruralis: Institutt for rural- og regionalforskning 2018.
26. Animalia.no. Referansekodeverket for husdyrsjukdommer i Norge 2020 [updated 01.04.20. Available from: <https://www.animalia.no/contentassets/290271c745cf4849a4616193ee21862d/01.04.2020---referansekodeverk-for-husdyrsjukdommer-i-norge.pdf>].
27. Mattilsynet. Regelverksprosess Revisjon av holdforskriftene for storfe, svin, sau og geit 2013 [updated 28.06.19. Available from: https://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/regelverksutvikling/aktive_prosesser/revisjon_av_holdforskriftene_for_storfe_svin_sau_og_geit.4800].

Bilagor

Bilaga 1.

Protokoll för intervju av besättningsansvarig samt för strukturerad genomgång av vid besättningsbesök

Produsent	
Telefon	
Produsentnummer	
Antall årskyr	
Adresse	
Veterinærstudent	
Veterinær	
Dato	

AMS		Melkegrav		Antall årskyr	
-----	--	-----------	--	---------------	--

Besetningsbesøk – Samtale

Hva oppfatter gårdbrukeren som utfordrende i besetningen med tanke på kalvehelse?

Hvilke mål og forventninger har gårdbrukeren til besøket og studien?

Diskussion om for eksempel tidligere:

- IgG-målinger
- Fecesprøver

Besetningsbesøk – Samtale - Spørsmål om drifta

1. Finns det utstyr for IgG-måling i besetningen?

- Brukes det?
- Hva slags?

2. Hvordan tines råmelk?

3. Hvor mange kalvingsbinger er det i fjøset?

4. Brukes kalvingsbinger kun til kalving, eller også til sjuke dyr?

5. Hvor går sinku/kviger siste uke av drektigheten?

6. Foregår alle kalvinger i kalvingsbinge?

Besetningsbesøk – Fjøsrunde – kalving

Oppstalling og miljø	Registreringer	kommentar
Kalvingsbinge/bås, Hvor ofte skjer kalvinger i lausdrifta?		

Antall kalvingsbinger i besetningen		
Antall kuer per kalvingsbinge		
Renhold i kalvingsbingene		
Hvor lenge er kalven i kalvingsbingen		
Settes kalven i enkeltbinge/boks? Ved hvilken alder?		

Notater: Er kalvene nysjerrige? Redde?

Besetningsbesøk – Fjøsrunde – kalving

Råmjølkstildeling	Registrering	Kommentar
Suger kalven av kua eller flaske		
Mengde innen 2 timer etter fødsel		
Mengde første levedøgn		
Smokk- eller bøttefôring		
Har besetningen utstyr til		

sondefôring? Brukes det?		
--------------------------	--	--

Navlehygiene	Registrering	Kommentar
Navledesinfeksjon? I tilfelle med hva?		

Notater:

Besetningsbesøk – fjøsrunde – første leveuke

Oppstalling og miljø	Registreringer	Kommentar
Hvor lenge er ku og kalv sammen alene?		
Hvor lenge er ku og kalv sammen i fellesbinge med x antall andre?		
Kalv uten ku i enkelt/fellesbinge?		
Bingemål		
Liggeunderlag? - kalvesynlighetsindeks		
Renhold i bingen		
Gasser og trekk		

Luftfuktighet i kalvebinge		
Temperatur		

Notater:

Besetningsbesøk – fjøsrunde – første leveuke

Fôring	Registrering	kommentar
Råmjølk, antall mål		
Melkefôring		
- Sur/søt/erstatning		
- Mengde per dag		
- Antall fôringer		
Tilgang på tørrfôr		
Tilgang på vann		

Notater: Er kalvene nysjerrige? Redde?

Besetningsbesøk – fjøsrunde – 1. leveuke til avvenning

Oppstalling og miljø	Registrering	Kommentar
Enkeltbinge/fellesbinge		
Renhold i bingene		
liggeunderlag		
Antall kalver per binge/aldersspredning		
Alt inn – alt ut / kontinuerlig		
Gasser		
Trekk		
Temperatur		
Luftfuktighet		

Notater:

Besetningsbesøk – fjøsrunde – 1. leveuke til avvenning

Fôring	Registrering	kommentar
Søt/sur/erstatning		
Evt. syrningsteknikk		
pH dersom kjemisk syrning		
Mengde melk pr mål		
Antall fôringer per dag		
Total melkemengde per dag		
Melkefôringshastighet Bøtte/smokk/type smokk		
Serveres melka temperert eller kald?		
Tilgang til grovfôr/kraftfôr/vann		

Alder ved avvenning:

Besetningsbesøk – fjøsrunde – avvenning til 6 mnd

Oppstalling og miljø	Registrering	Kommentar
Renhold i bingene		
Liggeunderlag		

Antall kalver per bing		
Aldersspredning per bing		
Alt inn – alt ut/kontinuerlig		
Gasser		
Trekk		
Temperatur		
Luftfuktighet		

Fôring	Registrering	Kommentar
Typer grovfôr og mengde		
Typer kraftfôr og mengde		

Notater:

Besetningsbesøk – fjøsrunde – prøvetaking

Blodprøver:

Kalve ID	Fødselsdato	Prøvedato	Analyseresultat

Råmjølk:

Ku ID	Melke/Frysedato	Analysedato	Analyseresultat

Notater:

Besetningsbesøk – diskusjon – oppsummering – feilkilder

Bilaga 2

Nina Fjerdingby og Egil Simensen NMBU, Norges Veterinærhøgskole, Oslo, Norge,
Protokoll for registrering av kalvehelse i norske melkebesetninger

Plan for utredning av kalvehelse i besetninger

Nina Fjerdingby, NMBU veterinærhøgskole

Dato	Produksjon	Antall årskyr	Neste besøk
Produsent			
Til stede	Begrunnelse for besøket		
Beskrive problemet /saken /situasjonen			
Steg 1: Forberedelse	Registreringer	Mål og kommentarer	

Helseweb Perioderapport / Årsrapport

Sjukdomsbehandlinger kalver		
Forebyggende behandling kalver		

Antall kalvinger siste 3 mnd		
Tap av kalv siste 3 mnd		
Antall kalvinger siste 12 mnd		
Tap av kalv siste 12 mnd		Landet: ca 6 % kalvetap
Innkjøp av dyr		

Analysesvar

Obduksjoner (diagnoser)		
Totalprotein		Minst 55 g/liter
IgG i råmelk		Minst 50 g/liter
IgG i kalvens serum		Minst 10 g/liter
Bakteriologi		

Aldersgruppe som trenger ekstra oppmerksomhet

Steg 2: Første gårdsbesøk

Del A: Samtale inne

Bondens oppfatning av problemet og utplukk av dyr og saker som trenger ekstra oppmerksomhet

Bondens mål og forventning til utredningen

Konklusjon fra steg 1 drøftes

Helsesdata som ikke kom med i steg 1

For eksempel prøvesvar (feces, IgG).

Del B: Fjørunde	Registreringer	Mål og kommentarer
Fødsel		
Oppstalling og miljø		
Kalvingsbinge/ bås		Kalvingsbinge minst 10 m ²
Antall kalvingsbinger i besetningen		Minst 1 per 25 kuer
Antall kuer per kalvingsbinge		
Renhold i kalvingsbingene		
Hvor lenge er kalven i kalvingsbinge		
Settes kalven i enkeltbinge? Alder?		Enkeltbinge minst 1,5 m ²
Råmelkstildeling		
Mengde innen 2 timer etter fødsel		Minst 2 liter
Mengde første levedøgn		Minst 1,5L/10 kg
Smokk- eller bøtteføring		Anbefales rød, myk smokk
Navlehygiene		
Navledesinfeksjon (i tilfelle med hva)		

Første leveuke

Oppstalling og miljø	Registreringer	Mål og kommentarer
- Kalv og mor sammen alene		
- Kalv og mor i fellesbinge med x ant		
- Kalv uten mor i enkelt-/ fellesbinge		
- Liggeunderlag		T:20-25°C
- Renhold i bingen		
- Gasser		CO ₂ :3000 / NH ₃ :10 / H ₂ S:0,5
- Trekk		Max lufthast: 0,2 m/s
- Temperatur		T i rommet: 10-15°C
Fôring		
- Råmelk: Sur/søt. Mengde per dag.		
- Tørrfôr (grovfôr, kraftfôr)		
- Vann		
Klinisk undersøkelse		
- Mage- tarmlidelse		
- Luftveislidelse		
- Navleinfeksjon		
- Leddbetennelse		
- Sepsis		
Antall syke (regn ut andel)		

1 uke til avvenning

Oppstalling og miljø	Registreringer	Mål og kommentarer
- Enkeltbinge / Fellesbinge		
Renhold i bingene		Liggeareal per kalv: 1,25-1,5 m ² (<100 k)
- Liggeunderlag		
- Antall kalver per bing / Aldersspredning		Max 10, helst 4-6 / Max 4 ukers alder
- Alt inn-alt ut / kontinuerlig		Alt ut – alt inn
- Gasser / Trekk / Temperatur / Fuktighet		T + % rel fuktighet < 90
Fôring		
Melk: Søt / sur / erstatning		
For surmelk angis syrningsmetode		
- og pH hvis kjemisk syrnet		4,6 – 4,8
- Mengder melk per mål og dag		
- Antall melkefôringer per dag		
- Melkefôringshastighet:		Minst 3 min per 2 liter melk
- Bøtte / Smokk		Smokk anbefales. (Svarte, hardere)
- Melk fôres kald /varm (temp?)		Kroppstemperatur v porsjonsfôring
- Grovfôr / kraftfôr / vann		
Klinisk undersøkelse		
- Mage- tarmlidelse		Antall syke. Regn ut andel.
- Luftveislidelse		
- Navleinfeksjon		

- Leddbetennelse		
- Sepsis		
Avvenningsalder		

Avvenning til 6 mnd

Oppstalling og miljø	Registreringer	Mål og kommentarer
- Renhold i bingene		
- Liggeunderlag		
- Antall kalver per bing		
- Aldersspredning per bing		
- Alt inn – alt ut / kontinuerlig		
- Gasser		CO ₂ :3000 / NH ₃ :10 / H ₂ S:0,5
- Trekk		Max lufthast: 0,2 m/s
- Temperatur og fuktighet		T + % rel fuktighet < 90
Fôring		
- Typer grovfôr og mengde		
- Typer kraftfôr og mengde		
Klinisk undersøkelse (etter avvenning)		
- Mage- tarmlidelse		
- Luftveislidelse		
- Navleinfeksjon		
- Leddbetennelse		
Antall syke (regn ut andel)		

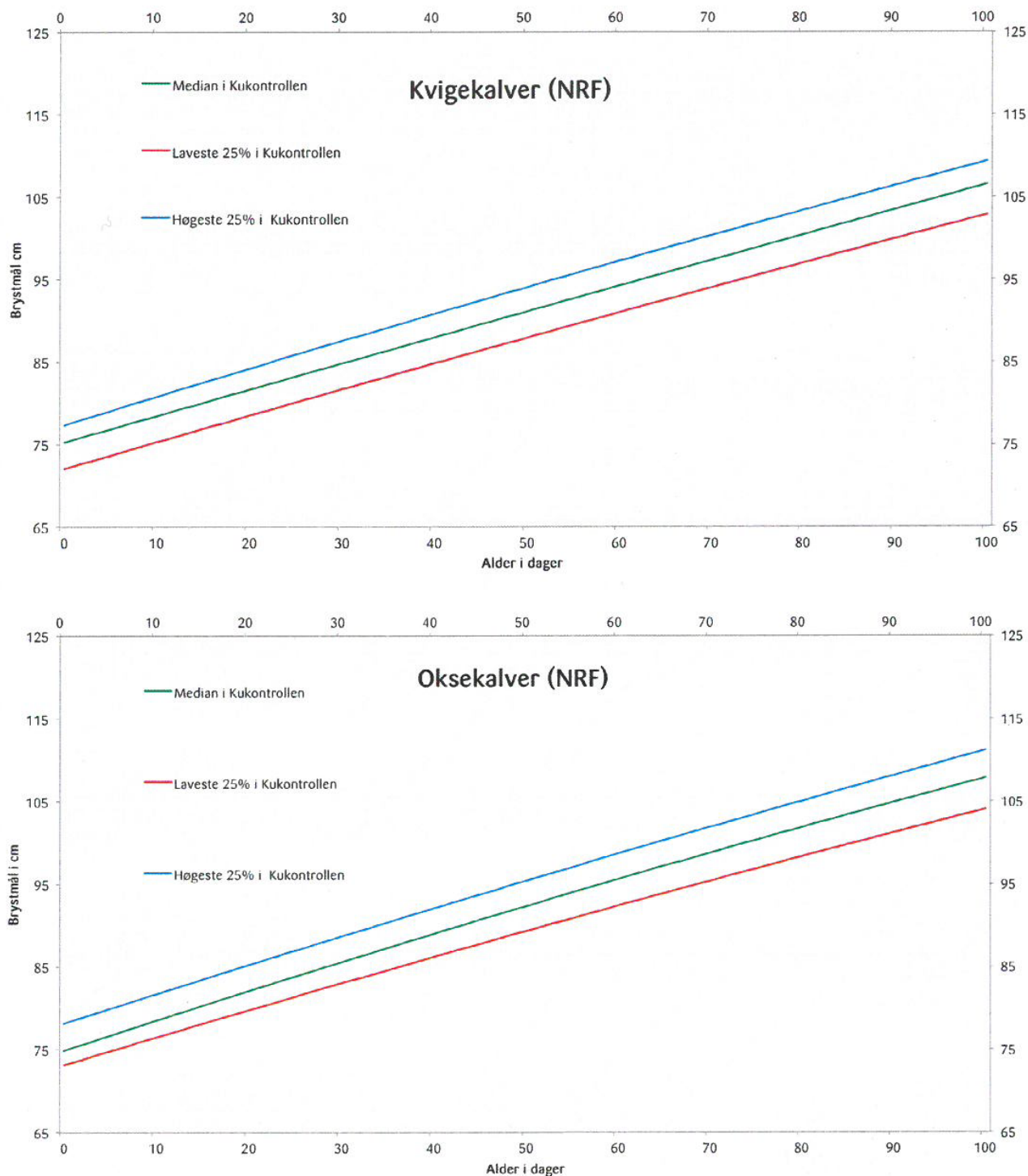
Tilvekst

Alder	Okser		Kviger	
	Brystmål cm ¹⁾	Vekt kg	Brystmål cm ¹⁾	Vekt kg
Fødsel	74 - 75	40	73 - 74	39
1	77 - 78	45	77 - 78	44
2	81 - 82	51	80 - 81	50
3	84 - 85	56	83 - 84	55
4	87 - 88	63	86 - 87	61
5	90 - 91	69	89 - 90	67
6	92 - 93	75	91 - 92	72
7	95 - 96	81	93 - 94	77
8	97 - 98	86	95 - 96	81
9	98 - 99	90	97 - 98	86
10	100 - 101	95	98 - 99	90
11	102 - 103	101	100 - 101	96
12	104 - 105	108	102 - 103	101
13	106 - 107	116	104 - 105	107

¹⁾ Vekt og brystmåldata fra 526 målte NRF-dyr under 3 mnd er grunnlaget for ny omregningsformel fra brystmål til vekt.

Kilde: Godt kalveoppdrett /Tine 2015

Etter måling kan resultat plottes inn i kontrollskjemaet vist i figurene.



Figur 4. Kontrollskjema for brystmål av okse- og kvigeikalver. Utarbeidet etter Kukontrolldata 2009-2013. Målet er at flest mulig kalver skal komme over den grønne linja.

Adresse til tilvekstbrosjyren:

<https://medlem.tine.no/aktuelt/nyheter/fagnytt/diverse-brosjyrer-fra-tine-rådgiving>

Steg 3: Mer info nødvendig

Analyser

--

Registreringer fra gårdbruker

--

Registreringer fra veterinær

--

Steg 4: Diskusjon / Oppsummering og konklusjon

--

Tiltaksskjema

Produsent

Produsentnummer

Adresse

Telefon:

Rådgiver

Veterinær

Første besøk, dato:

Oppfølgingsbesøk dato:

Nyfødte kalver og første leveuke

Tiltak på kort sikt

Lang sikt

Kalvingsbinge

Tiltak på kort sikt

Kalver fra 1 uke til avvenning

Tiltak på kort sikt

Kalver fra avvenning til 6 mnd

Tiltak på kort sikt

Smitte utenfra

Tiltak på kort sikt

Andre prioriteringer/anmerkninger

Tiltak på kort sikt

Sted

Veterinær

Rådgiver

Steg 6: Oppfølgingsbesøk med evaluering av utviklingen

Evaluering av utførte tiltak i forhold til målene

--

Nødvendige gjenstående tiltak

--

Nye tiltak

--

Bilaga 3

Sondre Stokke Naadlands tabell. Hämtad från föreläsning på Canvas i kursen Besättningsmedicin, fördjupning

Utregningstabell av immunstatus hos spedkalv

		Kalvens ålder i dager								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
g/dl TP mult i Atago refraktometer	4,0 (0,4)	0,4	0,7	1,0	1,3	1,6	1,9	2,3	2,6	2,9
	4,1 (1,3)	1,3	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8
	4,2 (2,2)	2,2	2,5	2,8	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7
	4,3 (3,1)	3,1	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7	5,0	5,3	5,6
	4,4 (4,1)	4,1	4,4	4,7	5,0	5,3	5,6	5,9	6,2	6,5
	4,5 (5,0)	5,0	5,3	5,6	5,9	6,2	6,5	6,8	7,1	7,4
	4,6 (5,9)	5,9	6,2	6,5	6,8	7,1	7,4	7,7	8,0	8,3
	4,7 (6,8)	6,8	7,1	7,4	7,7	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2
	4,8 (7,7)	7,7	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2	9,5	9,8	10,1
	4,9 (8,6)	8,6	8,9	9,2	9,5	9,8	10,1	10,4	10,7	11,0
	5,0 (9,6)	9,6	9,9	10,2	10,5	10,8	11,1	11,4	11,7	12,0
	5,1 (10,5)	10,5	10,8	11,1	11,4	11,7	12,0	12,3	12,6	12,9
	5,2 (11,4)	11,4	11,7	12,0	12,3	12,6	12,9	13,2	13,5	13,8
	5,3 (11,7)	12,3	12,6	12,9	13,2	13,5	13,8	14,1	14,4	14,7
	5,4 (13,2)	13,2	13,5	13,8	14,1	14,4	14,7	15,0	15,3	15,6
	5,5 (14,1)	14,1	14,4	14,7	15,0	15,3	15,6	15,9	16,2	16,5
	5,6 (15,1)	15,1	15,4	15,7	16,0	16,3	16,6	16,9	17,2	17,5
	5,7 (16,0)	16,0	16,3	16,6	16,9	17,2	17,5	17,8	18,1	18,4
	5,8 (16,9)	16,9	17,2	17,5	17,8	18,1	18,4	18,7	19,0	19,3
	5,9 (17,8)	17,8	18,1	18,4	18,7	19,0	19,3	19,6	19,9	20,2
6,0 (18,7)	18,7	19,0	19,3	19,6	19,9	20,2	20,5	20,8	21,1	
6,1 (19,6)	19,6	19,9	20,2	20,5	20,8	21,1	21,4	21,7	22,0	
6,2 (20,5)	20,5	20,8	21,1	21,4	21,7	22,0	22,3	22,6	22,9	
6,3 (21,5)	21,5	21,8	22,1	22,4	22,7	23,0	23,3	23,6	23,9	
6,4 (22,4)	22,4	22,7	23,0	23,3	23,6	23,9	24,2	24,5	24,8	
6,5 (23,3)	23,3	23,6	23,9	24,2	24,5	24,8	25,1	25,4	25,7	
6,6 (24,2)	24,2	24,5	24,8	25,1	25,4	25,7	26,0	26,3	26,6	
6,7 (25,1)	25,1	25,4	25,7	26,0	26,3	26,6	26,9	27,2	27,5	
6,8 (26,0)	26,0	26,3	26,6	26,9	27,2	27,5	27,8	28,1	28,4	
6,9 (27,0)	27,0	27,3	27,6	27,9	28,2	28,5	28,8	29,1	29,4	
7,0 (27,9)	27,9	28,2	28,5	28,8	29,1	29,4	29,7	30,0	30,3	

Sondre Naadlands tabell

Bilaga 4.

Brix tabell för avläsning av IgG i råmjölk. Tabellen hämtade vi på TINEs medlemssidor på webben, <https://medlem.tine.no/fagprat/oppdrett/den-livsviktige-starten>, läst 2020-11-10

Måling	IgG	Bedømmelse
>24	>50 g/L	Meget god råmelk
20-24	30-50 g/L	Middels god råmelk. Kompenser med mer råmelk eller hent god råmelk fra fryseren
<20	< 30 g/L	Dårlig, hent god råmelk i fryseren

Tabell 1. Sammenheng mellom Brix-verdier og immunoglobulininnholdet (IgG) i råmelk.



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Postboks 5003
NO-1432 Ås
67 23 00 00
www.nmbu.no

Medforfattererklæring (en pr student)

Som medforfattere for følgende oppgave:

TINEs djurvelfærdsindikator och kalvhälsa i norsk mjølkproduksjon på Östlandet

Skrevet av: Anna Haraldsen og Lars-Amund Skari

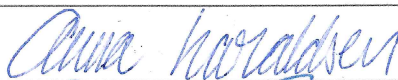
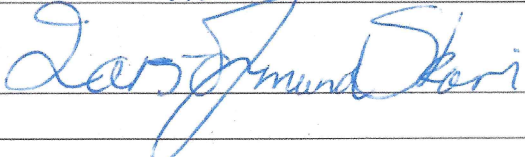
Bekrefter vi at følgende student: Anna Haraldsen

har bidratt i arbeidet med over nevnte oppgave som angitt i tabellen under:

Vancouver-kriterier*		Er dette kriteriet oppfylt for denne studenten? (Ja eller Nei)	Denne studentens bidrag i denne delen av oppgaven er (omtrentlig %andel)
1 (a, b eller c) og 2 (a eller b) og 3 må være oppfylt for å kvalifisere til forfatterskap for en vitenskapelig artikkel			
1a	Vesentlig bidrag til ide og planlegging av oppgaven	Ja	50%
1b	Vesentlig bidrag til å framskaffe de data oppgaven bygger på	Ja	50%
1c	Vesentlig bidrag i analyse og tolkning av data	Ja	50%
2a	Vesentlig bidrag i skriveprosessen	Ja	50%
2b	Kritisk evaluering av innholdet i oppgaven	Ja	50%
3	Gjennomlesing og godkjenning av den endelig versjon av oppgaven	Ja	50%

Merknader:

Dato, navn, signatur og mobiltelefon til alle forfatterne:

Dato:	Navn:	Signatur:	Mob:
19/11-20	Anna Haraldsen		45506682
19/11-20	Lars-Amund Skari		90228878

*Medforfattererklæringen er laget med utgangspunkt i *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals* (<http://www.icmje.org/index.html>)

Medforfattererklæring (en pr student)

Som medforfattere for følgende oppgave:

TINEs djurvelfærdsindikator och kalvhälsa i norsk mjølkproduksjon på Östlandet

Skrevet av: Anna Haraldsen og Lars-Amund Skari


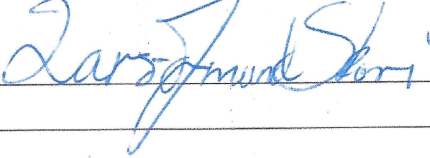
Bekrefter vi at følgende student: Lars-Amund Skari

har bidratt i arbeidet med over nevnte oppgave som angitt i tabellen under:

Vancouver-kriterier*		Er dette kriteriet oppfylt for denne studenten? (Ja eller Nei)	Denne studentens bidrag i denne delen av oppgaven er (omtrentlig %andel)
1 (a, b eller c) og 2 (a eller b) og 3 må være oppfylt for å kvalifisere til forfatterskap for en vitenskapelig artikkel			
1a	Vesentlig bidrag til ide og planlegging av oppgaven	Ja	50%
1b	Vesentlig bidrag til å framskaffe de data oppgaven bygger på	Ja	50%
1c	Vesentlig bidrag i analyse og tolkning av data	Ja	50%
2a	Vesentlig bidrag i skriveprosessen	Ja	50%
2b	Kritisk evaluering av innholdet i oppgaven	Ja	50%
3	Gjennomlesing og godkjenning av den endelige versjon av oppgaven	Ja	50%

Merknader:

Dato, navn, signatur og mobiltelefon til alle forfatterne:

Dato:	Navn:	Signatur:	Mob:
19/11-20	Anna Haraldsen		45506682
19/11-20	Lars-Amund Skari		90228878

*Medforfattererklæringen er laget med utgangspunkt i *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals* (<http://www.icmje.org/index.html>)