

## Diarré hos spädkalvar

- Hur man förebygger och behandlar spädkalvsdiarré

### Calf neonatal diarrhea

- How to prevent and treat calf neonatal diarrhea

*Emme-Li Dahl Sturedahl*



## **Diarré hos spädkalvar**

### **- hur man förebygger och behandlar spädkalvsdiarré**

Calf neonatal diarrhea

- how to prevent and treat calf neonatal diarrhea

*Emme-Li Dahl Sturedahl*

**Handledare:** Madeleine Magnusson, SLU, Institutionen för biosystem och Teknologi

**Examinator:** Christer Bergsten, SLU, Institutionen för biosystem och Teknologi

**Omfattning:** 10 hp

**Nivå och fördjupning:** Grundnivå, G1E

**Kurstitel:** Examensarbete för lantmästarprogrammet inom lantbruksvetenskap

**Kurskod:** EX0619

**Program/utbildning:** Lantmästare - kandidatprogram

**Utgivningsort:** Alnarp

**Utgivningsår:** 2018

**Omslagsbild:** Emme-Li Dahl Sturedahl

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** kalvdiarré, kalvhälsa, behandling kalvdiarré, vätskeersättning, råmjölk



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-  
och växtproduktionsvetenskap  
Institutionen för biosystem och teknologi

## FÖRORD

Lantmästare - kandidatprogrammet är en 3-årig universitetsutbildning vilken omfattar 180 högskolepoäng (hp). Detta arbete är gjort i slutet av det andra året på lantmästarutbildningen. En av de obligatoriska delarna i utbildningen är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta arbete kan t.ex. ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Arbetsinsatsen ska motsvara minst 6 veckors heltidsstudier (10 hp).

Jag har själv varit intresserad av kalvar och har på flera gårdar där jag jobbat varit med om att kalvar insjuknat i spädkalvsdiarré. Det är en mycket tråkig sjukdom och kan bli väldigt allvarlig när många kalvar smittas, blir sjuka och i värsta fall dör. Kalvar har alltid legat mig varmt om hjärtat eftersom de är de känsligaste djuren i besättningen som måste få bästa möjliga omvårdnad. När en besättning drabbas är det lätt att känna sig hjälplös och jag har därför velat ta reda på hur kalvdiarré fungerar, orsaker och verkan samt hur man förebygger och behandlar på bästa sätt.

Ett varmt tack riktas till min handledare Madeleine Magnusson som har svarat på frågor och hjälpt mig med arbetet.

Professor Christer Bergsten har varit examinator.

Alnarp maj 2017

Emme-Li Dahl Sturedahl

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING .....	4
SUMMARY .....	6
INLEDNING .....	7
BAKGRUND .....	7
MÅL & SYFTE .....	7
AVGRÄNSNING .....	7
MATERIAL OCH METOD .....	8
Bakgrund till sjukdom, sjukdomsorsaker .....	8
<i>Echirichia coli</i> .....	9
<i>Rotavirus</i> .....	9
<i>Coronavirus</i> .....	9
<i>Cryptosporidium parvum</i> .....	9
Behandling av diarré, vid sjukdom.....	10
<i>Specifika behandlingar mot E. coli, rota- och coronavirus samt C. parvum</i> .....	10
<i>Vätskeersättning</i> .....	11
<i>Smärtstillande medel och antiinflammatoriska medel</i> .....	11
<i>Antibiotikabehandling</i> .....	12
<i>Laktoferrin</i> .....	12
<i>Andra behandlingar</i> .....	12
<i>Mjölk</i> .....	13
Förebyggande åtgärder .....	13
<i>Råmjölk</i> .....	13
<i>Gruppstorlek</i> .....	14
<i>Hygien och smitta</i> .....	15
Påverkan på djuret.....	16
KOSTNADER .....	16

DISKUSSION .....	18
<i>Slutsats och sammanfattande råd:</i> .....	21
REFERENSER.....	22

## SAMMANFATTNING

Spädkalvsdiarré är en vanlig dödsorsak hos kalvar världen över. Behandlingsmetoderna är många och målet med detta arbete är att kunna förstå sjukdomen och därmed på bästa sätt kunna behandla och förebygga diarréproblem ute i besättningarna.

Detta examensarbete är en litteraturstudie som är gjort för att ta del av forskning om spädkalvsdiarré och olika behandlingsmetoder. Tillvägagångssättet har varit att söka på internet, främst genom databasen PubMed.

Spädkalvsdiarré är en mycket komplex sjukdom och det kan finnas många olika bakomliggande orsaker. Detta arbete har tagit upp och beskrivit de fyra vanligaste orsakerna till diarré; bakterien *Escherichia coli*, Rota- och Coronavirus samt parasiten *Cryptosporidium parvum*. De olika patogenerna fungerar på olika sätt men har alla diarré som följd. Det är viktigt att veta vad som ligger bakom diarrén för att kunna behandla och förebygga på rätt sätt.

Det förebyggande arbetet är den viktigaste bekämpningen mot diarrésjukdomar, där goda råmjölksrutiner och rutiner för att säkerställa en god hygien ingår. Råmjölken är jätte viktig för kalven eftersom den saknar eget immunförsvar vid födseln. Därför måste kalven få i sig en tillräcklig mängd råmjölk av god kvalitet som innehåller mycket antikroppar inom fyra timmar efter födseln. Den första urmjölkningen ska ske inom två timmar efter att kon kalvat för att råmjölken ska innehålla så mycket antikroppar som möjligt.

God hygien vid urmjölkning och utfodring är mycket viktigt samt att kalvarna har det rent hos sig för att undvika smittspridning. Sjuka kalvar ska isoleras så att de inte smittar andra kalvar.

Vätskeersättning ska alltid ges till kalvar med diarré. Den sjuka kalven förlorar mycket vätska och elektrolyter och riskerar att bli uttorkad. Vätskeersättningen innehåller också elektrolyter och ämnen för att förhindra förurning i kalven. Mjölkgivan ska behållas under behandlingstiden och vätskeersättning ges mellan mjölkgivorna.

Antibiotika behövs i de flesta fall inte och är dessutom många gånger verkningslösa. Därför används antibiotika endast till mycket sjuka kalvar.

Kalvar med diarré innebär en ekonomisk förlust för bonden med både extra arbetstid och veterinärkostnader. Kalven tappar dessutom många gånger i tillväxt och studier har visat att en kviga som haft diarré som kalv mjölkar mindre i första laktationen.

Slutsatser från detta arbete:

- Råmjölken är väldigt viktig för att kalven ska få en bra motståndskraft mot sjukdomar.
- Det bästa för kalven ur smittosynpunkt är att ta bort den från kon direkt för att få i den ordentligt med råmjölk och skydda den mot smittor från kossan och kalvningsplatsen.

- Hygienen är viktig i allt arbete med kalvar, från att de har det rent hos sig till att man är noga med hygienen när man mjölkutfodrar.
- Vid diarré behöver kalven vätska och elektrolyter. Mjölkgivan ska behållas för att ge kalven energi och det räcker därför inte med vätskeersättning.
- Nya metoder för att behandla diarréer hos kalvar är intressanta men det behövs mer forskning på det området.

## SUMMARY

Neonatal calf diarrhea is a common cause to death in calves all around the world. The ways of treating calf diarrhea are many and the aim of this work was to collect facts from research to understand the disease and how it can be treated and prevented in the herd.

This essay is a literature study where research articles about neonatal calf diarrhea and various treatment methods has been used. The approach has been to search relevant information on the internet mainly using the database PubMed.

Neonatal calf diarrhea is a very complex disease and there are many causes. In this work the focus has been on the four main causes; the bacteria *E. coli*, rota- and corona virus and the parasite *Cryptosporidium parvum*. These pathogens acts in different ways but they all lead to diarrhea. It is important to know the cause of the diarrhea to know how to treat and prevent it.

The preventive work, including routines for colostrum administration and hygiene are the most important tools to control calf diarrhea. The colostrum is very important for calves because they have no immune system at birth. Within four hours after birth the calf therefore needs enough amount of high quality colostrum with a lot of antibodies. The first milk-out should be done no later than two hours after calving in order to ensure as much antibodies as possible.

Good hygiene at milking and feeding is very important as well as clean and dry housing conditions. Diseased calves should be isolated to prohibit infection to other calves.

Rehydration liquids should always be administered to calves with diarrhea. The sick calf lose a lot of fluid and electrolytes and the calf is at risk of being dehydrated. The rehydration liquids also contains electrolytes and substances to prevent acidosis.

Antibiotics are in most cases not necessary and also often ineffective. Antibiotics should therefore only be used to very sick calves.

Neonatal diarrhea cause economic losses for the farmer with extra work and veterinary costs. The calf also often loses in growth and studies have shown that heifers that had diarrhea as a calf produce less milk during their first lactation.

The conclusions of the study are:

- It is very important to feed the colostrum to give the calf resistance against diseases.
- It is best to remove the calf from the cow as soon as possible, to ensure that it gets enough colostrum and to protect the calf from infections.
- The hygiene is very important in all work with calves, from dry and clean housing to clean milk feeding routines.
- In case of diarrhea the calf needs fluid and electrolytes. The milk ration should be kept to give the calf energy, rehydration liquids are not enough.
- New methods for treating diarrhea are interesting, but more research is needed.



# INLEDNING

## Bakgrund

Kalvarna i en besättning utgör framtiden och förtjänar den bästa omvårdnad. De är de känsligaste djuren på grund av sin ålder och att deras immunförsvar inte är komplett. Diarré är ett symptom på en pågående mag-tarminfektion. Diarréer hos små kalvar är ett stort problem världen över och jag ville ta reda på hur man bäst förebygger och behandlar denna sjukdom.

Rutiner kring kalv- och kviguppfödning skiljer sig mycket åt i olika besättningar och det är inte alltid de bästa metoderna som används. Man gör ofta som man alltid gjort istället för att ta till sig ny kunskap (Pettersson et al., 2001). Kalvar med diarré behandlas ofta fel. Ofta tar man bort mjölkgivan under perioden som kalven har diarré, vilket man inte ska göra då de, i så fall, inte får den energi de behöver (Svensson et al., 2003).

Diarré hos spädkalvar är ett stort problem i djurbesättningar och är den vanligaste sjukdomsorsaken hos kalvar upp till en månads ålder (Smith & Berchtold, 2014). Mag-tarminfektioner är allvarliga eftersom det smittar fort och kan leda till döden för kalvarna.

Spädkalvsdiarré är ett sjukdomskomplex med många olika orsaker. Många olika patogener kan ligga bakom, både var för sig och tillsammans (Cho & Yoon, 2014).

## Mål & Syfte

Målet med mitt arbete är att ta del av befintlig forskning för att kunna besvara mina frågeställningar om hur man bäst behandlar och förebygger spädkalvsdiarré. Syftet med mitt arbete är att förklara hur sjukdomen fungerar, förebyggs och bör behandlas.

## Avgränsning

Det finns väldigt många olika orsaker till att en kalv får diarré och olika patogener ligger bakom. Jag har valt att inrikta detta arbete på de fyra vanligaste orsakerna i besättningar med kalvdiarré, *E. coli*-bakterier, rotavirus, coronavirus och parasiten *Cryptosporidium parvum*.

## MATERIAL OCH METOD

För att kunna svara på mina frågeställningar om spädkalvsdiarré valde jag att göra en litteraturstudie av befintlig forskning på området. Jag har sökt på internet, främst genom databasen PubMed för att hitta relevanta forskningsartiklar. Sökord jag använt är ”Calf diarrhea” och ”calf health”. Jag har också sökt på Google för att hitta relevant information. Svenska sidor som jag använt är bland annat Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA) och FASS läkemedelsinformation.

### Bakgrund till sjukdom, sjukdomsorsaker

Under kalvens tre första levnadsveckor är diarré den vanligaste orsaken till sjukdom och död hos kalvar (Svensson et al., 2006). Det innebär också en stor ekonomisk förlust för bonden när kalvar blir sjuka och dör. En studie (Østerås et al., 2007) om den ekonomiska förlusten på grund av kalvdödighet gjord i Norge år 2006 visade att förlusterna under ett år uppgick till 8 miljoner euro i Norge, 14 miljoner euro i Finland, 40 miljoner euro i Danmark och 7 miljoner euro i Sverige.

Diarré hos kalvar leder till uttorkning, acidosis, skador på nervsystemet med balansproblem och ostadiga ben som följd. Om man inte hjälper till svälter kalvarna sig själva till döds. Sjukdomen är mycket komplex eftersom det finns flera olika orsaker till att kalvarna drabbas. Olika patogener kan ensamma eller tillsammans göra kalvar sjuka i diarré, både virus, bakterier och parasiter (Cho & Yoon, 2014).

Vissa patogener orsakar sekretorisk diarré, vilket innebär att tunntarmen istället för att ta upp näring och vätska blir skadad av patogenerna så att det istället utsöndras vätska tillsammans med elektrolyter från tunntarmen. Tjocktarmen som ska ta upp vätskan klarar inte av att ta upp så mycket vätska, vilket leder till att det följer med avföringen ut som därmed blir väldigt vattnig och lös (diarré). Andra patogener skadar tunntarmen så att den inte kan ta upp elektrolyter och vatten utan det går igenom tunntarmen och ut med avföringen. Kalven blir uttorkad på grund av att så mycket vatten förloras och riskerar att få acidosis när elektrolyter följer med vätskan ut (Smith & Berchtold, 2014). Acidosis innebär att pH i blodet blir för lågt när elektrolyter försvinner (Fass, 2017a).

Spädkalvsdiarré drabbar mest kalvar upp till 4 veckors ålder. En nyfödd kalv har ett större totalt vatteninnehåll än ett vuxet djur, ca 75 % av kroppsvikten är vatten. Detta gör att de är mer känsliga för uttorkning än ett vuxet djur. Det enda kalven kan göra för att minska vattenförlusten som en diarré medför är att minska vattenmängden i urinen (Berchtold, 2009).

De vanligast förekommande patogenerna vid spädkalvsdiarré är bakterien *E. coli*, rota- och coronavirus samt parasiten *Clostridium parvum*. Många kalvar bär på smittor utan att själva bli sjuka (Meganck et al., 2014). Nedan följer en beskrivning av de fyra vanligaste orsakerna till spädkalvsdiarré.

### ***Echirichia coli***

*E.coli* är den främsta orsaken till diarré hos nyfödda kalvar, upp till fyra dagar gamla (Acres et al., 1977). Äldre kalvar blir sällan sjuka av bakterien. Bakterien finns i miljön och kalven exponeras för den så fort den har fötts. Koliforma (*E. coli* och andra besläktade bakterier) bakterier ska normalt finnas i tarmen, det är när de blir för många och är för elakartade som de blir ett problem. Det är när *E. coli*-bakterien inte följer med avföringen ut utan koloniserar tarmen och börjar avge ett gift (toxin) som det leder till sekretorisk diarré (Smith, 1965). Studier har visat att i sjuka kalvar är upp till 80% av organismerna i tarmen attackerade av *E. coli*-bakterier jämfört med 10-20% hos friska kalvar (Hadad & Gyles, 1982). Toxinproducerande *E. coli*-bakterier kan finnas i tarmen och producera gift eller följa med ut i det stora blodomloppet och orsaka blodförgiftning (Constable, 2009).

### ***Rotavirus***

Rotavirus smittar genom att kalven får i sig smittad avföring från dess omgivning. Viruset överlever länge om temperaturen inte når minusgrader. Oftast är det kalvar upp till tre veckors ålder som blir sjuka, de flesta runt 6 dagars ålder. Inkubationstiden är 24 timmar och diarrén upphör i de flesta fall efter 2 dagar (Torres-Medina et al., 1985).

Viruset invaderar tarmväggscellerna och återskapas inuti cellen som därefter dör. På detta sätt förökar sig viruset. Födoupptaget slutar att fungera på grund av att de yttre skyddande tarmväggscellerna saknas vilket leder till diarré (Foster & Smith, 2009).

### ***Coronavirus***

Coronaviruset är ganska likt rotaviruset med tanke på hur det fungerar och påverkar kalven. Coronavirus angriper kalvar upp till tre veckors ålder och oftast runt 7-10 dagars ålder. De smittas av omgivningen genom avföringsrester från andra kalvar eller större boskap, efter smittotillfälle insjuknar de två dagar senare och är sjuka i upp till en vecka. Viruset angriper tarmceller vilket leder till diarré. Coronavirus kan också orsaka luftvägsproblem hos kalvar och diarréer hos vuxna nötkreatur (Foster & Smith, 2009).

### ***Cryptosporidium parvum***

*Cryptosporidium parvum* (*C. parvum*) är en parasit och en av de vanligaste patogenerna som orsakar sjukdom hos kalvar och människor med försvagat immunförsvar. Oocyter är parasitens infektiösa stadium och smittar kalven i dess närmiljö. När den kommer in i värdjuret, i detta fall kalven, börjar den göra skada. Den komplicerade livscykeln är indelad i flera steg och börjar när oocyten exponeras för magsyra och gallsalter, den kan sedan invadera celler i tarmen. Härifrån går den ytterligare några steg i sin livscykel och förökar sig i tarmsystemet, infekterar tarmen, sprider oocyter ut med avföringen och

kontaminerar omgivningen så att den kan spridas till andra värdjur. Kalvarna blir sjuka av parasiten från tre dagars upp till två veckors ålder. Kalvar över tre månader blir sällan sjuka av parasiten. Kalvar som har haft parasiten verkar bli immuna mot senare infektioner (O'Handley & Olson, 2006).

## Behandling av diarré, vid sjukdom

Det är viktigt att ta reda på vad diarrén beror på. För att få reda på vilka smittor man har i den egna besättningen kan man ta både träckprov och blodprov från 3 - 5 kalvar. Upprepad provtagning behövs ibland för att få ett rättvisande svar (SVA, 2017).

### *Specifika behandlingar mot E. coli, rota- och coronavirus samt C. parvum*

Det finns ett vaccin mot kalvdiarré som heter Rotavec Corona som ges till kon innan kalvning, kalven får då i sig antikroppar mot *E. coli* samt rota- och coronavirus genom råmjölken. Dock är effekterna av vaccinet ännu inte helt fastställda. Den viktigaste behandlingen är att kalven får i sig vätska och att smittspridning undviks (De Verdier, 2013).

Vätskeersättning är en mycket viktig del i behandlingen av rotavirus. Det finns ingen medicin att ge till sjuka kalvar men genom att vaccinera kon innan kalvningen med antikroppar mot rota- och coronavirus kan kalven skyddas. Viktigt då är en bra råmjölkshantering och att man ser till att varje kalv får i sig tillräcklig mängd råmjölk. Hygien hos kalvarna är mycket viktig för att minska exponeringen så mycket som möjligt. Liksom med rotavirus är det vätskeersättning som är viktigast i behandlingen mot coronavirus då det inte finns någon specifik medicin mot det (Foster & Smith, 2009).

Den huvudsakliga infektionen av *C. parvum* finns i celler i tunntarmens slutparti och är därför svår att behandla med mediciner då de lätt passerar förbi utan att nå organismen. Många mediciner har trots detta testats men utan goda resultat (Tzipori & Ward, 2002). Det viktigaste är att förebygga smittan genom god hygien och hantering av kalvarna. Vätskeersättning ska ges under tiden de har diarré för att stärka kalven och förhindra uttorkning (Harp & Goff, 1998). De flesta kalvar blir friska från *C. parvum* om infektionen inte är för stor eller att kalven får en annan infektion samtidigt (Foster & Smith, 2009). Vaccinet Rotavec Corona som används mot *E. coli*, rota- och coronavirus har visat sig ge effekt mot *C. parvum* också. Troligtvis beror detta på en god kalvhantering i de besättningar som använder vaccinet snarare än att vaccinet i sig ger denna effekt (Trotz-Williams et al., 2007). Den enda medicinen som används i Europa mot *C. parvum* är halofuginon, ett läkemedel gjort på ett salt som visat sig ha effekt mot *C. parvum*. Läkemedlet används både förebyggande vid födseln och vid diarré i besättningar där det har konstaterats att det finns *C. parvum*. Utsöndringen av oocyter minskar både vid förebyggande behandling och när diarrén har brutit ut (Fass, 2017 b). Studier har visat att diarrén blir mildare och kalvarna inte smittas lika mycket om de behandlas (Naciri et al., 1993).

## ***Vätskeersättning***

Vätskeersättning är en mycket viktig del i behandlingen av spädkalvsdiarré. Det är också mycket viktigt att man väljer rätt sorts vätskeersättning för att kalven ska bli frisk (Smith & Berchtold, 2014). Natrium måste finnas för att fort kompensera för förlusterna som sker vid uttorkning och diarré. Kalium följer också med avföringen ut och behöver därmed tillföras till alla kalvar med diarré (Lewis & Phillips, 1972).

Kalvar med diarré riskerar att få acidosis, och därför bör en vätskeersättning innehålla en alkaliserande komponent. Acidosis innebär att pH i blodet är för lågt och behöver höjas (Constable et al., 2005). Det finns flera olika komponenter som kan bidra till pH-höjningen, bikarbonat, acetat, propionat och citrat. Bikarbonat verkar direkt medan acetat och propionat först måste metaboliseras innan de verkar. Men, eftersom den metaboliska processen fortfarande fungerar hos en kalv med diarré anses de lika effektiva som bikarbonat. Det finns dock en del skillnader mellan bikarbonat och acetat/propionat. Acetat och propionat underlättar upptaget av natrium och vatten i tunntarmen vilket inte bikarbonat gör. Acetat och propionat producerar också energi när de metaboliseras, vilket heller inte bikarbonat gör. Acetat och propionat alkaliserar inte löpmagen, vilket bikarbonat gör (Smith & Berchtold, 2014). Lågt pH i löpmagen är ett viktigt naturligt försvar och bakterier som *E. coli* och *Salmonella* dör vid låga pH värden medan de vid högre pH-värden än 5 förökas. Därför är det inte bra att bikarbonat höjer pH i löpmagen som därmed kan medföra att bakterier når tunntarmen där de gör skada (Martinsen et al., 2005).

Vätskeersättningar ska ges som ett extra mål på dagen mellan mjölkgivorna (Constable et al., 2001). Man ska inte sluta ge kalven mjölk eller minska mjölmängden så länge den vill dricka själv, det bästa är att behålla hela mjölkgivan under hela behandlingsperioden. Det finns de som säger att mjölken förvärrar diarrén eftersom bakterier kan använda mjölken som näringskälla och att tarmarna skulle läka fortare om mjölken tas bort (Smith & Berchtold, 2014). Men, forskning har visat att om man fortsätter att ge kalven mjölk leder det inte till en längre sjukdomstid eller förvärrar diarrén hos kalven. En studie med 42 kalvar uppdelade i tre grupper där en grupp fick behålla sin mjölkgiva och i de andra grupperna togs mjölkgivan delvis respektive helt bort gjordes för att testa detta. Alla grupper fick vätskeersättning. Kalvarna som fick mjölk gick upp i vikt medan de andra grupperna gick ner i vikt (Garthwaite et al., 1994; Smith & Berchtold, 2014).

En annan studie visar liknande resultat, att om man fortsätter att ge kalven mjölk samtidigt som man ger vätskeersättning tappar de inte i tillväxt utan ökar istället i vikt trots diarrén. Även vätskeersättningar som innehåller mycket energi i form av glukos kan inte kompensera för mjölkintaget (Constable et al., 2001).

## ***Smärtstillande medel och antiinflammatoriska medel***

Kalvar med diarré kan ha ont i magen och kramper i tarmarna. I dessa fall kan smärtstillande läkemedel vara ett alternativ och komplement till den övriga behandlingen. I en studie genomförd av Philipp et al. (2003) med 191 kalvar gavs ett

smärtstillande medel goda resultat som visade sig i form av högre födointag, mindre uttorkning, bättre konsistens på avföringen och att färre kalvar visade tecken på smärta. En annan liknande studie med 56 kalvar i Kanada visade samma resultat (Todd et al., 2010).

Antiinflammatoriska medel kan också fungera som ett komplement till behandling av diarrékalvar för att dämpa inflammationen i tarmarna. Dock ska det endast ges till mycket sjuka kalvar då antiinflammatoriska medel också dämpar det egna immunförsvaret (Constable, 2009).

### ***Antibiotikabehandling***

Diarré hos kalvar har många gånger behandlats med antibiotika i onödan (De Verdier, 2013). Antibiotika kan vara effektivt när man vet vad man behandlar och om kalven är så sjuk att den behöver ytterligare behandling utöver ovan nämnda. Kalvdiarré ska inte behandlas med antibiotika i onödan med risk för antibiotikaresistens. Behandling ska endast ske på veterinärs ordination och då är det viktigt att man fullföljer behandlingen och följer veterinärens råd (Constable, 2009).

### ***Laktoferrin***

Enligt en studie av Habing et al. (2017), som gjordes på en stor gård i USA 2015, kan laktoferrin användas mot diarré hos spädkalvar. Laktoferrin är ett bioaktivt protein som det naturligt finns mycket av i bland annat råmjölk. Laktoferrin gavs till kalvar så fort det upptäcktes att de hade diarré. Resultatet var att kalvar som fått laktoferrin halverade risken att dö eller att bli utgallrade under kommande 120 dagar efter behandling. Det hade dock ingen effekt på hur länge kalven var sjuk och de gick heller inte upp mer i vikt än övriga kalvar. Författarna menar att fler studier behövs för att avgöra om laktoferrin verkligen fungerar men man hoppas på att kunna använda laktoferrin som komplement i behandling mot spädkalvsdiarré och att det kan vara ett sätt att minska behandling med antibiotika.

### ***Andra behandlingar***

Oligosackarider är en typ av kolhydrater som finns naturligt i kons mjölk. Dessa kolhydrater har en liknande struktur som de receptorer som koliforma bakterier attackerar i tarmen hos kalvar med diarré. Därför kan bakterierna istället fästa till oligosackariderna där de inte kan göra någon skada utan följer med avföringen ut. Mer forskning behövs om detta men det verkar som om oligosackarider mycket väl kan fungera som en behandlingsmetod mot diarré hos kalvar (Mouricout et al., 1990).

Probiotika är levande bakteriekultur som ges till djuret antingen i foder, i detta fall mjölk, eller direkt i munnen. Bakterierna ska öka djurets egen motståndskraft mot

patogener. Det har gjorts ett fåtal studier som både har gett positiva och negativa resultat. En studie har till och med visat på negativt resultat där behandling av probiotika ledde till fler fall av diarré. Fler försök behövs för att kunna använda probiotika i bekämpningen av spädkalvsdiarré (Constable, 2009).

## ***Mjök***

En skadad tarm behöver energi för att läka och där är mjök den bästa behandlingen och också den billigaste. Mjök innehåller mer energi än vätskeersättning och genom att behålla mjökgivan minskar risken att kalven ska tappa i vikt (Heat et al., 1989).

## **Förebyggande åtgärder**

Det förebyggande arbetet är mycket viktigt när det gäller spädkalvsdiarré eftersom sjukdomen har så många olika orsaker och varierande allvarlighetsgrad (Izzo et al., 2011).

För att få en frisk och pigg kalv måste kon må bra. Kalvar som är födda av kor som inte mår bra växer sämre och har en större mottaglighet för olika sjukdomar. Detta kan härledas till kalvens egen immunitet eftersom en sjuk ko producerar sämre råmjök och är mindre tillgänglig än en frisk ko. Det är också viktigt att se till att det inte finns någon miljöbetingad stress och att hygien är god (Mee, 2004).

## ***Råmjök***

Råmjöken är det viktigaste skyddet mot alla sjukdomar och infektioner hos kalvar. Råmjöken innehåller antikroppar som är livsviktiga för att kalven ska kunna skydda sig mot olika sjukdomar eftersom den vid födseln saknar eget immunförsvar. Förutom antikroppar innehåller råmjök också immunceller som vita blodkroppar och makrofager. Den innehåller också laktoferrin som är ett viktigt protein för en bra tarmflora och interferon som är ett protein som ingår i kroppens försvar mot bl. a virus. Utöver detta innehåller råmjöken flera andra ämnen som kalven behöver samt socker och fettlösliga vitaminer (Barrington & Parish, 2001).

Det viktigaste i råmjöken för kalven är dess IgG- koncentration, hur mycket antikroppar den innehåller. IgG- koncentrationen har visat sig variera mycket, från 1-235 g/l. För att kalven ska få i sig tillräckligt med antikroppar behövs en koncentration på minst 50 g IgG/l råmjök (Gulliksen et al., 2008). Variationen av antikroppsinnehåll i råmjöken beror på hur många gånger kon har kalvat, om hon har läckt mjök före kalvningen och när man mjöklar kon första gången. Ju tidigare man mjöklar desto högre blir antikroppskoncentrationen. Koncentrationen sänks sedan på grund av kons eget cirkulationssystem i kroppen (Persson Waller et al., 2013a). För att mäta koncentrationen finns ett mätredskap kallat kolostrometer som man enkelt kan använda ute i besättningarna (Persson Waller et al., 2013a). Kalven ska få så mycket råmjök den vill ha, helst 4 liter inom 1-4 timmar efter födseln och om de inte vill dricka själva ska

de sondmatas (Trotz-Williams et al., 2008). Om man inte kan mäta IgG-koncentrationen på mjölken ska man ge kalven minst 3 liter inom fyra timmar efter födseln och minst 6 liter det första dygnet fördelat på helst tre givor (Persson Waller et al., 2013a).

Om man tar bort kalven från kon inom tre timmar efter födseln och ser till att den får i sig råmjölk av god kvalitet istället för att låta kon ta hand om kalven är det färre kalvar som blir sjuka. Det har visat sig att kalven annars diar för sent och för lite (Trotz-Williams et al., 2007). Kalven bör heller helst inte dricka direkt från kon då det kan finnas smittor både på kon och i omgivningen.

Den hygieniska kvalitén är mycket viktig och mjölken ska ha rätt temperatur, 37-39 grader. Om råmjölken är fryst måste den tinas försiktigt och inte frysas ner igen efter upptining, detta för att antikropparna skadas vid sådan behandling. (Persson Waller et al., 2013a).

Det bästa är att kalven dricker själv ur hink eller napphink då det alltid finns risker med sondmatning och det kan bli svårare att få kalven till att börja dricka själv. Fördelar med sondmatning är att det går fortare än att ge kalven i nappflaska och man kan få i kalven en stor mängd mjölk vid ett tillfälle. Det kan dock skada munhåla, svalg och matstrupe om man inte är försiktig vid införandet eller om sonden är repig eller vass. Kalven kan också få mjölk i lungorna om sonden kommer fel eller om en för stor mängd ges (Kaske et al., 2005). Det finns också en risk för smittspridning om inte sonden rengörs och desinficeras noggrant efter varje matning. Bakterier på sonden hamnar direkt i kalvens mag- tarmsystem där de naturliga försvarsmekanismerna ännu inte är helt utvecklade. En hög bakterieförekomst i mag- tarmsystemet hämmar dessutom kalvens upptag av antikroppar (Persson Waller et al., 2013b). Stuprörsreflexen som utlöses när kalven dricker fungerar inte vid sondmatning kan göra att mjölken hamnar i våmmen istället för direkt ner i löpmagen (Chapman et al., 1986). Detta kan leda till våmacidos, förurning, och en rad andra komplikationer (Anderson, 2011; Persson Waller et al., 2013b). Antikroppsupptaget blir också något senare än om kalven dricker ur flaska eftersom det tar en viss tid för mjölken att komma till löpmagen (Kaske et al., 2005). Det finns också etiska aspekter att ta hänsyn till vad gäller sondmatning, rutinmässig sondmatning kan uppfattas som onödigt lidande för kalven (Persson Waller et al., 2013b).

### ***Gruppstorlek***

Det finns olika sätt att inhysa kalvar, de vanligaste sätten är att antingen ha dem i ensamboxar eller i gruppboxar. Ensamboxarna har fördelen att de begränsar smittorna effektivt om man håller dem rena. Kalvarna kommer inte i kontakt med lika många andra kalvar vilket minskar risken för kontaktsmitta. Nackdelen är att kalvens naturliga behov av social kontakt och rörelse begränsas. I gruppboxar får kalven sitt behov av social kontakt med andra kalvar och rörelse tillgodosett men är ur smittosynpunkt ett sämre alternativ. Det är viktigt att noggrant kontrollera hygien och att ha rutiner för rengöring av exempelvis fodertråg. Om man dessutom har en kalvamma som står för utfodringen är det extra viktigt att hålla den ren och att utfodringsstället är rent. Ofta har



man också större grupper om man har amma, eftersom det är den som styr hur många kalvar den kan utfodra (Högsved & Ekesbo, 1991). Generellt är det bättre att ha mindre grupper med kalvar, tre till åtta stycken i varje box, än att ha större grupper. I mindre grupper är det färre kalvar som får diarré. Det allra bästa ur smittsynpunkt är att ha kalvarna i ensamboxar där det är minst risk för diarré (Svensson et al., 2003).

Ett mellanting mellan dessa två system är att ha kalvarna i så kallade parboxar, för att undvika smittspridning men samtidigt se till kalvens behov av socialt umgänge och en lite större yta än i en ensambox (Fredrikson et al., 2006).

Att ha kalvar i för stora grupper innebär en stor risk då smittrycket blir högt, likaså när man inte har någon gruppindelning med hänsyn till ålder då små kalvar släpps in till större djur och blir utsatta för smittor från de större djuren (Larson et al., 2004; Cho & Yoon, 2014).

En studie gjord i England mellan år 2011 och 2013 jämförde sjukdomsförekomsten hos gruppållna kalvar och kalvar i ensamboxar. Alla kalvar i studien var under tre veckors ålder. Kalvarna i gruppboxen hade fri tillgång på mjölk från en och samma napp, de i ensamboxar fick 2,5 liter morgon och kväll individuellt. Studien visade att hos de gruppållna kalvarna fanns ett högre smittryck och fler kalvar blev sjuka i diarré och lunginflammation än bland de som hölls i ensamboxar (Curtis et al., 2016).

En studie av Jorgensen et al. (2017) utförd på 38 gårdar i Minnesota, utvärderades hur kalvar i grupp med automatisk utfodring mår. De visade att gruppstorlek, hygien och ventilation hade stor påverkan på hälsan hos kalvar. Studien omfattade sjukdomar i ögon, öron, luftvägar samt diarré.

### ***Hygien och smitta***

Den nyfödda kalvens immunförsvar är inte färdigutvecklat. Därför är det väldigt viktigt vid hanteringen så att råmjölken är så ren och fri från bakterier som möjligt när den kommer ner mag- tarmkanalen (Fecteau et al., 2002). Om det finns mycket bakterier i mjölken kan också kalvens upptag av antikroppar hämmas vilket leder till att kalven inte får det skydd den behöver (Poulsen et al., 2002; Godden, 2008).

En hög temperatur i stallet ökar risken för att mjölken blir kontaminerad av bakterier eftersom det då blir en bra tillväxtmiljö för dem. Därför ska därför mjölken snabbt kylas till 4° C.

Det går att värmebehandla råmjölken för att minska antalet bakterier i mjölken. Om man ska göra det är det viktigt att man har en stabil temperatur under 60 grader eftersom antikropparna koagulerar vid 60 grader. Viktigt att komma ihåg är att man vid denna behandling endast sänker bakterietalet och inte tar bort dem helt. Efter värmebehandlingen kan emellertid nya bakterier smitta ner mjölken igen varför mjölken därefter ska skyddas från kontaminering innan den förbrukas (Godden et al., 2012). Likaså ökar risken för kontaminering om man blandar mjölk från olika kor.

Kalvar kan inte reglera sin kroppstemperatur lika effektivt som äldre djur varför de är känsligare för olika miljöbetingelser. Immunförsvaret kan bli försvagat och därmed ökar risken för att de ska drabbas av diarré. Därför ska kalven ha en torr och dragfri miljö och inte för kallt på vintern eller för varmt på sommaren.

Huvudorsaken till diarré är att kalvens omgivning är nersmittad. Kalven utsätts då för smitta direkt efter att den fötts och bör därför flyttas direkt från kalvningsboxen till en egen box för att undvika smittor från kalvningsplatsen. Kalvboxen ska vara ren, desinficerad och välströad med torr halm. All utfodringsutrustning måste rengöras noggrant efter varje utfodring (Cho & Yoon, 2014).

Hygien i stallet överhuvudtaget är mycket viktig för smittspridningen. Att varje vecka göra rent i kalvboxarna och ta bort bädden för att sedan ersätta med ny ren halm minskar risken för diarré. Kalvar som står i en box med gammal bädd löper större risk att drabbas av diarré och infekteras av olika patogener. Fler kalvar blir sjuka på vintern än på sommaren, vilket kan förklaras av att miljön inne i stallet inte blir så bra på grund av att alla djur står inne och luftfuktigheten kan bli hög. Den höga djurtätheten gör också att smittrycket blir högre (Gulliksen et al., 2009).

För att desinficera kalvningsboxar och kalvboxar används ofta kalk. Det har visat sig att *C. parvum* kan avdödas med hjälp av kalk. Verknings tiden är viktigare än mängden kalk och fler oocyter dör ju längre kalken får verka på platsen (Oweson, 2013)

## **Påverkan på djuret**

Sjukdom tidigt i livet påverkar senare prestationer. Aghakeshmiri et al. (2017) studerade 350 kalvar som hade diarré under den första levnadsmånaden och som man följde upp ett år efter att de själva kalvat. Man fann ett samband mellan diarrésjuka kalvar och nedsatt daglig tillväxt, senare inkalvning samt minskad mjölkproduktion under den första laktationen. Även Correa et al. (1988) visade att inkalvningsåldern hos kvigor som varit sjuka som kalvar var högre än hos kvigor som varit friska som kalvar.

Hur kalven mår som liten påverkar också hur mycket kvigan kommer att mjölka i sin första laktation. Hultgren och Svensson (2007) visade i studie på 122 gårdar, med 28-94 kor på varje gård, att kvigkalvar som haft diarré mjölkade i snitt 344 kg mindre under den första laktationen än de som varit friska. Också Heinrichs & Heinrichs (2011) visade att både mjölmängd, fett och protein minskade i första laktation om kvigan varit sjuk under de första månaderna i livet.

## **Kostnader**

Statens veterinärmedicinska anstalt har gjort en uträkning på vad en kalv med diarré kostar bonden (Wallgren et al., 2013). I kalkylen ingår direkta kostnader i form av extra arbete, kostnader för veterinär, läkemedel och provtagning, vätskeersättning med elektrolyter och nedsatt tillväxt. Inräknat är också att kalven indirekt kan få

följdsjukdomar på grund av nedsatt immunförsvar såsom lunginflammation samt eventuella dödsfall.

Kostnaden för en kvigkalv med diarré var då 2750:-, där 600:- var direkta kostnader och 2100:- indirekta. För en tjurkalv var kostnaden 600:- eftersom tjurkalven inte behålls i mjölkproduktionen. För en mjölkgård med 100 kor blir totalkostnaden för ett år 18500:- om man räknar med att 30% av kalvarna får diarré och med en dödlighet på 2%. Med dessa siffror blir kostnaden per kalv 617 kronor (Wallgren et al., 2013).

## DISKUSSION

Spädkalvsdiarré är väldigt vanligt och det är många besättningar som är drabbade på grund av att det finns så många olika orsaker till att en kalv får diarré. Trots att det är så vanligt känner man sig väldigt hjälplös när det händer i den egna besättningen och en aggressiv diarré kan mycket väl leda till döden för kalven, vilket känns väldigt onödigt. Kalvdiarré går både att förebygga och behandla på ett effektivt sätt om man bara vet vad som är orsaken. Det är därför viktigt att man låter en veterinär ta prover så att man har något att utgå ifrån, när man sedan vet vad som är orsaken just i den besättningen är det lättare att komma tillrätta med problemet.

Mina frågeställningar när jag började det här arbetet var: Hur förebygger man bäst spädkalvsdiarré och hur behandlar man en kalv med diarré. Detta är frågor som jag har velat ha svar på länge i mitt arbete på gårdar, just för att det finns så många olika metoder och teorier.

Den förebyggande behandlingen är den viktigaste behandlingen, att kalvarna aldrig blir sjuka i diarré. Kvigor som haft diarré som kalvar presterar sämre i sitt framtida liv och framförallt tillväxten blir lidande. Även om man klarar av att behandla kalvarna och får dem att leva vidare som friska kalvar kan de få men för livet. Djur som har mått bra under hela sin uppväxt är de som presterar bäst och är därmed också de mest ekonomiskt lönsamma djuren. Det lönar sig att lägga lite extra tid på kalvarna och att ha rutiner för att de ska skötas på bästa sätt.

Det bästa för kalven är att man tar bort den från kon så fort som möjligt till en egen box och alltså inte låter den suga själv från kossan. Det har visat sig att kalven riskerar att få mindre mängd råmjölk och senare om den får dia kon. Man kan tycka att det är konstigt att inte kossan själv är den bästa att ta hand om sin kalv. Men kanske kan det vara så att kons egen omvårdnad inte räcker till i de allt större besättningarna med mer stress och konkurrens. Ett problem kan vara i ekologiska kravcertifierade besättningar där man måste ha kalven hos kon i minst ett dygn. (Krav, 2017). Med tanke på smittspridningen vill man ta bort kalven från kalvningsplatsen så snart som möjligt för att undvika kontaminering av smittor som finns där och att kalven själv diar från kon innebär också i sig själv en smittorisk då kon själv kan bära på smittor. I ekologiska besättningar är därmed hygien i kalvningsboxarna ännu viktigare och att desinficering sker mellan varje kalvning. Gruppkalvningsboxar är såklart ett ännu större riskmoment då smittrycket ökar där.

Råmjölken är livsviktig för den nyfödda kalven då den föds utan eget immunförsvar. Råmjölken innehåller massor av olika ämnen för att kalven ska få en bra start i livet och mest av antikropparna IgG. Hur mycket antikroppar råmjölken innehåller skiljer sig mycket mellan kor och beror mycket på kons hälsotillstånd. En frisk ko producerar bra råmjölk och ger friska och starka kalvar. Råmjölken ska innehålla minst 50 g IgG/liter råmjölk. Kvalitén kan mätas med en kolostrometer, ett enkelt mätinstrument som man kan ha ute i besättningarna. Att mäta antikroppsinnehållet går fort och man kan göra det själv.

Den första urmjölknigen ska helst ske inom två timmar efter kalvningen. Antikroppsinnehållet minskar snabbt därefter. Goda råmjölksrutiner gör att kalven får

ett bra skydd och man sparar mycket arbete och pengar senare i kalvens liv. Råmjölk ska ges under hela det första dygnet, alltså mjölk från den första urmjölknigen. Viktigt att tänka på är att ha lagrad råmjölk i frysen, för många gånger får man ut för lite råmjölk från den första urmjölknigen.

Hygien och smittskydd är väldigt viktig. Boxarna ska rengöras varje vecka då smittspridningen ökar om man låter bädden ligga längre. Efter varje kalv ska boxen rengöras och desinficeras, även om kalven inte själv varit sjuk. Det är viktigt att låta boxen stå tom och torka, vilket kan vara svårt många gånger då man inte har någon annan plats för kalvarna. Vid ett nybygge är det därför viktigt att tänka på tomtiden så man inte bygger för litet. Om man inte har plats kan det vara bättre för kalvarna om man bygger något provisoriskt utomhus och på så sätt bryter smittspridningen.

Hygienen kring utfodringen ska vara god. Hinkar och nappar ska diskas mellan varje utfodring och kalvar ska helst ha en egen hink. För att det ska bli rent behöver vattnet vara 60 grader, hinkar ska helst lufttorka.

Om man har problem med *E. coli*, rota- eller coronavirus kan man vaccinera kon med Rotavec Corona innan kalvning och kalvarna får då ett bättre skydd genom dessa antikroppar i råmjölken. Mot parasiten *C. parvum* finns Halocur (halufuginon), ett läkemedel att ge både förebyggande och vid sjukdomsutbrott.

Djurtätheten är en viktig faktor som ibland kan vara svår att påverka. När gården växer hinner man inte alltid med alla delar och ofta blir det kalvarna som får tränga ihop sig. När besättningarna var mindre hade kalven inte samma behov av skydd eftersom smittorna inte fanns. Kalvarna är oftast inte de första som man tänker på i en utveckling av gården eftersom det inte direkt bidrar med inkomster eftersom man oftast först bygger för mjölkorna och väntar med kalvarna. Jag tror det är viktigt att tänka ett steg längre och ha en plan innan för hur man ska kunna hantera flera kalvar i ett befintligt system. När det blir för många kalvar på samma ställe ökar smittrycket och det blir en större risk att kalvarna får diarré. Gruppstorleken har betydelse för kalvarnas hälsa och det finns olika sätt att minska smittorisken. Oavsett vilket system man har är hygien viktiga, hygien är en faktor som väger tyngre än vilket system man använder sig av.

En stallmiljö som är torr och dragfri är viktig för kalvhälsan. Det är då viktigt att ventilationen fungerar som den ska då det annars kan bli en för hög temperatur och fuktigt vilket skapar en god miljö för bakterier att tillväxa i.

Om kalven insjuknar i diarré är den viktigaste åtgärden att få i den vätska och att isolera den ifrån andra kalvar. Det finns många olika vätskeersättningar med olika innehåll och man ska välja en som passar i ens besättning. Vätskeersättningen ska innehålla elektrolyter för att väga upp den obalans som blir hos kalven vid diarré. Natrium och kalium är det som det blir störst brist på oavsett vad diarrén beror på. För att motverka att pH blir för lågt i kalven med diarré kan både acetat, propionat eller bikarbonat användas. Bikarbonat är mest använt men har en del nackdelar som att det gör löpmagen basisk vilket inte är bra eftersom den sura miljön där ska skydda mot angrepp från bakterier.

Vidare ska mjölkgivan behållas under hela diarréperioden om kalven själv vill dricka. Vätskeersättningen ska ges mellan mjölkmålen utöver mjölkgivan. Det är många som vill ta bort mjölken eftersom man tror att det är på grund av att de fått för mycket mjölk som de blivit sjuka eller att mjölken under sjukdomsperioden gör diarrén värre. Enligt det jag läst i litteraturen ska man behålla mjölkgivan om kalven får diarré och det förlänger inte sjukdomsperioden eller gör att kalven blir sjukare. Det är inte mjölken som gör kalven sjuk, det är olika patogener som gör kalven sjuk. Att enbart ge kalven vätskeersättning när den har diarré är inte bra eftersom energin inte räcker till kalven. Vad som händer då är att kalven får för lite energi för att klara av sjukdomen och för sin tillväxt. Kalvar som får behålla sin mjölkgiva tappar inte i tillväxt under diarréperioden vilket kalvar som enbart får vätskeersättning gör. Mjölken är en billig medicin som gör att kalven klarar av sjukdomen bättre.

Det finns också andra metoder för att behandla kalvar sjuka i diarré. Ämnen som naturligt finns i mjölk kan användas för att bekämpa bakterier och patogener utan att behöva använda antibiotika. Laktoferrin och oligosackarider är båda sådana ämnen. Detta tycker jag är mycket intressant, men mer forskning behövs på området. Att det behövs nya, alternativa metoder till antibiotikabehandling är självklart för att undvika risk för framtida antibiotikaresistens.

Den ekonomiska förlusten för en kalv med diarré är ganska stor och det finns mycket pengar att spara genom att förhindra spädkalvsdiarré. Kalven är gårdens framtid en sjukdom som diarré är ekonomiskt viktig att förhindra eftersom det kan smitta många kalvar och därmed bli en dyr sjukdom. Spädkalvsdiarré innebär också en stor ekonomisk förlust för bonden, särskilt om flera kalvar drabbas och man inte hinner bryta smittspridningen. Som djurskötare är det också väldigt psykiskt påfrestande när kalvar dör och man inte vet vad man ska göra åt det.

Jag tycker att jag har fått svar på mina frågeställningar, även om det finns mycket mer att lära om spädkalvsdiarréer. I mitt arbete har jag bara tagit upp de vanligaste sjukdomsorsakerna och det finns många fler patogener som kan göra skada. Det är viktigt att utgå från den egna besättningen och kolla upp vad man har för smittor där för att kunna förebygga och behandla på rätt sätt. Med rutiner för hygien och råmjölk kan man komma långt i arbetet mot spädkalvsdiarré och det förebyggande arbetet sparar tid och pengar senare.

### ***Slutsats och sammanfattande råd:***

#### Förebygg:

- En frisk ko får en frisk kalv, se till att kon mår bra så att hon får en stark kalv och kan producera råmjölk av god kvalitet.
- Ren kalvningsplats, de första smittorna kalven kommer i kontakt med finns där.
- Flytta kalven från kon, kalven dricker för lite och för sent själv.
- Råmjölk med minst 50 g IgG/liter inom fyra timmar efter födseln. Råmjölken ska mjölkas ur inom två timmar efter kalvning för att innehålla mest antikroppar.
- God hygienisk kvalitet på råmjölken samt rätt temperatur, 37-39 grader.
- Hygien vid all utfodring av kalvar, tvätta hinkar och övrig utrustning i 60 grader, låt lufttorka.
- Ha inte för stora grupper med kalvar tillsammans då det ökar risken för diarré.
- Rentvättad och desinficerad kalvbox efter varje kalv. Torrt och dragfritt. Byt ut bädden en gång/ vecka.
- Vaccinera eventuellt korna innan kalvning med Rotavec corona mot *E. coli*, rota- och coronavirus.

#### Vid diarré:

- Isolera sjuka kalvar för att undvika att de smittar varandra.
- Ta reda på vad diarrén beror på, vilken smitta man har.
- Ge vätskeersättning till alla kalvar med diarré då kalven förlorar mycket vätska och elektrolyter.
- Behåll mjölgivnan och ge vätskeersättning mellan mjölgivorna.
- Se till att kalven har det torrt och dragfritt så att ingen extra energi går åt till att hålla värmen.
- Antibiotika endast till mycket sjuka djur
- Smärtstillande och antiinflammatoriska medel kan lindra smärta för de sjukaste djuren.
- Halufignon mot *C. parvum*.

## REFERENSER

Acres, S.D., Saunders, J.R., Radostits, O.M. (1977). Acute undifferentiated neonatal diarrhea of beef calves: The prevalence of enterotoxigenic E. Coli, reo-like (rota) virus and other enteropathogens in cow-calf herds. *The Canadian Veterinary Journal*, vol. 18, ss 113-121. Tillgänglig:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1697553/pdf/canvetj00378-0013.pdf>

Aghakeshmiri, F., Azizzadeh, M., Farzaneh, N., Gorjidooz, M. (2017). Effects on neonatal diarrhea and other conditions on subsequent productive and reproductive performance of hiefer calves. *Veterinary Research Communications*, vol 41, ss 107-112. DOI: 10.1007/s11259-017-9678-9

Barrington, G M., Parish, S M. (2001). Bovine neonatal immunology. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practise*, vol. 17, ss 463-476. Tillgänglig: [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)30001-3](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)30001-3)

Berchtold, J. (2009). Treatment of calf diarrhea: Intravenous fluid therapy. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practise*, vol. 25(1), ss 73-99. Tillgänglig: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2008.10.001>

Chapman, H.W., Butler, D.G., Newell, M. (1986). The route of liquids administered to calves by esophageal feeder. *Canadian Journal of Veterinary Research*, vol. 50, ss 84-87. Tillgänglig: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1255164/pdf/cjvetres00061-0086.pdf>

Cho, Y-I., Yoon, K-Y. (2014). An overview of calf diarrhea- infectiuos etiology, diagnosis and intervention. *Journal of Veterinary Science*, vol. 15 (1), ss 1-17. Tillgänglig: <https://dx.doi.org/10.4142%2Fjvs.2014.15.1.1>

Constable, P D. (2009). Treatment of calf diarrhea: antimicrobial and ancillary treatments. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practise*, vol. 25(1), ss 101-120. Tillgänglig: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2008.10.012>

Constable, P.D., Thomas, E., Boisrame, B. (2001). Comparison of two oral electrolyte solutions for the treatment of dehydrated calves with experimentally-induced diarrhoea. *The Veterinary Journal*, vol 162, ss 129-140. DOI: 10.1053/tvj.2000.0553

Correa, M.T., Curtis, C.R., Erb, H.N., White, M.E. (1988). Effect of calthood morbidity on age at first calving in New York Holstein herds. *Preventive veterinary medicine*, vol 6, ss 253-262. Tillgänglig: [http://ac.els-cdn.com/0167587788900372/1-s2.0-0167587788900372-main.pdf?\\_tid=922a8bf6-3a43-11e7-9fc8-00000aab0f02&acdnat=1494944934\\_9d03efd1e1a50d3ea289a5ea63fdad9a](http://ac.els-cdn.com/0167587788900372/1-s2.0-0167587788900372-main.pdf?_tid=922a8bf6-3a43-11e7-9fc8-00000aab0f02&acdnat=1494944934_9d03efd1e1a50d3ea289a5ea63fdad9a)

Curtis, G.C., Argo, C. McG., Jones, D., Grove-White, D.H. (2016). Impact of feeding and housing systems on disease incidence in dairy calves. *The veterinary record*, vol 179, s 512. Tillgänglig: <https://dx.doi.org/10.1136%2Fvr.103895>



De Verdier, K. (2013). Enterit hos kalv. *Information från läkemedelsverket supplement*, vol. 2013, ss 23-26. Tillgänglig: [http://www.sva.se/globalassets/redesign2011/pdf/djurhalsa/notkreatur/enterit\\_kalv.pdf](http://www.sva.se/globalassets/redesign2011/pdf/djurhalsa/notkreatur/enterit_kalv.pdf) [2017-04-24]

Fass (2017a) Ordlista, acidosis. Tillgänglig: <http://www.fass.se/LIF/wordlist?userType=2&page=A>

Fass (2017b) *Halocur*. Tillgänglig: <https://www.fass.se/LIF/product?userType=1&nplId=19991029000011> [2017-05-04]

Fecteau, G., Baillargeon, P., Higgins, R., Paré, J., Fortin, M. (2002). Bacterial contamination of colostrum fed to newborn calves in Québec dairy herds. *The Canadian Veterinary Journal*, vol. 7, ss 523-527. Tillgänglig: <http://pubmedcentralcanada.ca/ptpicrender.fcgi?aid=1186901&blobtype=html&lang=en-ca>

Fredriksson, M., Ventorp, M., Herlin, A. (2006). *Optimal välfärd och hälsa för kalvar*. Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi, Sveriges lantbruksuniversitet. Tillgänglig: [http://allan.jbt.slu.se/publikationer/misc\\_pub/KULMkalv.pdf](http://allan.jbt.slu.se/publikationer/misc_pub/KULMkalv.pdf)

Foster, D.M., Smith, G.W. (2009). Pathophysiology of Diarrhea in Calves. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practise*, vol.25(1), ss 13-36. Tillgänglig: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2008.10.013>

Godden, S. (2008). Colostrum management for Dairy calves. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, vol 24, ss 19-39. Tillgänglig: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2007.10.005>

Godden, S.M., Smolenski, D.J., Donahue, M., Oakes, J.M., Bey, R., Wells, S., Sreevatsan, S., Stabel, J., Fetrow, J. (2012). Heat-treated colostrum and reduced morbidity in preweaned dairy calves: Results of randomized trial and examination of mechanisms of effectiveness. *Journal of Dairy Science*, vol 95, ss 4029-4040. Tillgänglig: <https://doi.org/10.3168/jds.2011-5275>

Gulliksen, S.M., Jor, E., Lie, K.E., Hamnes, I.S., Löken, T., Åkerstedt, J., Österås, O. (2009). Enteropathogens and risk factors for diarrhea in Norwegian dairy calves. *Journal of Dairy Science*, vol. 92(10), ss 5057-5066. Tillgänglig: <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2080>

Gulliksen, S.M., Lie, K., Sølverød, L., Østerås, O. (2008). Risk factors associated with Colostrum quality in Norwegian Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, vol. 91, ss 704-712. Tillgänglig: <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0450>

Habing, G., Harris, K., Schuenemann, G.M., Pinero, J.M., Lakritz, J., Alcaraz Clavijo, X. (2017). Lactoferrin reduces mortality in preweaned calves with diarrhea. *Journal of Dairy Science*, vol 100, ss 3940-3948. Tillgänglig: <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11969>

Hadad, J.J., Gyles, C.L. (1982). The role of K-antigens of enteropathogenic *Escherichia coli* in colonization of the small intestine of calves. *Can Journal of Comparative Medicine*, vol. 46, ss 21-26. Tillgänglig:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1320188/pdf/compmed00013-0023.pdf>

Harp, J.A., Goff, J.P. (1998). Strategies for the control of *cryptosporidium parvum* infection in calves. *Journal of Dairy Science*, vol. 81, ss 289-294. Tillgänglig:

[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75578-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75578-X)

Heat, S.E., Naylor, J.M., Guedo, B.L., Petrie, L., Rousseaux, C.G., Radostits, O.M. (1989). The effects of feeding milk to diarrheic calves supplemented with oral electrolytes. *Canadian Journal of Veterinary Research*, vol. 53, ss 477-485. Tillgänglig:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1255580/pdf/cjvetres00052-0109.pdf>

Heinrichs, A.J., Heinrichs, B.S. A prospective study of calf factors affecting lifetime milk production and age of cows when removed from the herd. (2011). *Journal of Dairy Science*, vol. 94, ss 336-341. Tillgänglig: <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3170>

Hultgren, J., Svensson, G. (2007). Milkproduction in Swedish primiparous dairy cows associated with calthood rearing and health. *Proc. XIIIth Int. Congr. Anim. Hyg., Tartu, Estonia, 2007*. vol. 1, ss137-142. Tillgänglig: [http://www.isah-soc.org/userfiles/downloads/proceedings/Proc\\_ISAH\\_2007\\_Volume\\_I/23\\_Hultgren.pdf](http://www.isah-soc.org/userfiles/downloads/proceedings/Proc_ISAH_2007_Volume_I/23_Hultgren.pdf)

Högsved, O., Ekesbo, I. (1991). *Kalv och ungdjurshållning för god djurhälsa*. SLU, Speciella tidskrifter 46, Uppsala. Tillgänglig:

[http://www.vaxteko.nu/html/sll/slu/spec\\_skrifter/SPS46/SPS46.HTM](http://www.vaxteko.nu/html/sll/slu/spec_skrifter/SPS46/SPS46.HTM) [2017-05-10]

Izzo, MM., Mohler, VL., Perkins, NR., Gunn, AA., House, JK. (2011). Prevalence of major enteric pathogens in Australian dairy calves with diarrhoea. *Australian Veterinary Journal*, vol. 89, ss 167-173. DOI: 10.1111/j.1751-0813.2011.00692.x

Jorgensen, M.W., Adams-Progar, A., De Passile, A.M., Rushen, J., Godden, S.M., Chester-Jones, H., Endres, M. (2017). Factors associated with dairy calf health in automated feeding systems in the upper Midwest United States. *Journal of Dairy Science*, vol. 100, ss 1-12. Tillgänglig: <https://doi.org/10.3168/jds.2016-12501>

Kaske, M., Werner, A., Schuberth, H.J., Rehage, J., Kehler, W. (2005). Colostrum management in calves: effects of drenching vs. Bottle feeding. *Journal of Animal physiology and Animal Nutrition*, vol 89, ss 151-157. DOI: 10.1111/j.1439-0396.2005.00535.x

Krav (2017). *Djurhållning*. Tillgänglig: <http://www.krav.se/regel/kravs-regler-2017/17-djurhallning-se-kapitel-5> [2017-05-10]

Lewis, L.D., Phillips, R.W. (1972). Water and electrolyte losses in neonatal calves with acute diarrhea. A complete balance study. *Cornell Veterinarian*, vol. 62, ss 596-607.

Martinsen, T C., Bergh, K., Waldum, H L. (2005). Gastric Juice: A barrier against infectious diseases. *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology*, vol. 96, ss 94-102. DOI: 10.1111/j.1742-7843.2005.pto960202.x

Mee, J F. (2004). Managing the dairy cow at calving time. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, vol. 20, ss 521-546. Tillgänglig: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2004.06.001>

Meganck, V., Hoflack, G., Opsomer, G. (2014). Advances in prevention and therapy of neonatal dairy calf diarrhea: a systematic review with emphasis on colostrum and fluid therapy. *Acta Vet Scand*, vol. 56(1), s. 75. Tillgänglig: <https://dx.doi.org/10.1186%2Fs13028-014-0075-x>

Mouricout, M., Petit, J-M., Carias, J R., Julien, R. (1990). Glycoprotein glycans that inhibit adhesion of escherichia coli mediated by K99 fimbriae: treatment of experimental colibacillosis. *Infection and Immunity*, vol 58, ss 98-106. Tillgänglig: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC258414/pdf/iai00049-0114.pdf>

Naciri, M., Mancassola, R., Yvoré, P., Peeters, J.E. (1993). The effect of halofuginone lactate on experimental *Cryptosporidium parvum* infections in calves. *Veterinary Parasitology*, vol. 45, ss 199-207. Tillgänglig: [http://ac.els-cdn.com/030440179390075X/1-s2.0-030440179390075X-main.pdf?\\_tid=311d9e3a-397a-11e7-8098-00000aab0f27&acdnat=1494858443\\_1653c5a34ba50041cdafa5ac8616f729](http://ac.els-cdn.com/030440179390075X/1-s2.0-030440179390075X-main.pdf?_tid=311d9e3a-397a-11e7-8098-00000aab0f27&acdnat=1494858443_1653c5a34ba50041cdafa5ac8616f729)

O'Handley, R. M., Olson, M. E. (2006). Giardiasis and Cryptosporidiosis in Ruminants. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, vol. 22, ss 623-643. Tillgänglig: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2006.07.002>

Oweson, C. (2013). *Kalk som desinfektion mot Kryptosporidier*. Uppsala: Svensk Lantbruksforskning (Projektnummer H1150243), PDF. Tillgänglig: [http://www.lantbruksforskning.se/projektbanken/kalk-som-desinfektion-mot-kryptosporidier/?page=1&app\\_year=&category=&pub\\_year=&search=kalv+diarré](http://www.lantbruksforskning.se/projektbanken/kalk-som-desinfektion-mot-kryptosporidier/?page=1&app_year=&category=&pub_year=&search=kalv+diarré)

Persson Waller, K., De Verdier, K., Persson, Y. (2013a). Råmjölkskvalitet och kalvhälsa. *Svensk Veterinärtidning*, vol. 11, ss 29-33. Tillgänglig: [http://www.sva.se/globalassets/redesign2011/pdf/djurhalsa/notkreatur/svt\\_11\\_13.pdf](http://www.sva.se/globalassets/redesign2011/pdf/djurhalsa/notkreatur/svt_11_13.pdf) [2017-05-04]

Persson Waller, K., De Verdier, K., Persson, Y., Silverlås, C. (2013b). Sondmatning av råmjölk. *Svensk veterinärtidning*, vol. 2, s 31-34. Tillgänglig: [http://www.sva.se/globalassets/redesign2011/pdf/djurhalsa/notkreatur/kpw\\_sondmatning\\_vt\\_2013.pdf](http://www.sva.se/globalassets/redesign2011/pdf/djurhalsa/notkreatur/kpw_sondmatning_vt_2013.pdf) [2017-05-04]

Pettersson, K., Svensson, C., Liberg, P. (2001). Housing, feeding and management of calves and replacement heifers in Swedish dairy herds. *Acta Veterinaria Scandinavica*, vol. 42, ss 465-478. Tillgänglig: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1712350/pdf/1751-0147-42-465.pdf>

Philipp, H., Schmidt, H., Düring, F., Salamon, E. (2003). Efficacy of meloxicam (Metacam®) as adjunct to a basic therapy for the treatment of diarrhoea in calves. *Acta Veterinaria Scandinavica*, vol. 44, s 95. DOI: 10.1186/1751-0147-44-S1-P95

Smith, HW. (1965). The development of the flora of the alimentary tract in young animals. *The Journal of pathology and bacteriology*, vol 90(2), ss 495–513.

Smith, G W., Berchtold, J. (2014). Fluid Therapy in Calves. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practise*, vol. 30(2), ss 409-427. Tillgänglig: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2014.04.002>

SVA (2017). *Diarré hos småkalvar*. Tillgänglig: <http://www.sva.se/djurhalsa/notkreatur/endemiska-sjukdomar-notkreatur/diarre-hos-smakalvar> [2017-05-12]

Svensson, C., Linder, A., Olsson, S-O. (2006). Mortality in Swedish dairy calves and replacement heifers. *Journal of Dairy Science*, vol. 89, ss 4769-4777. Tillgänglig: [http://ac.els-cdn.com/S0022030206725267/1-s2.0-S0022030206725267-main.pdf?\\_tid=4d6c5586-3a29-11e7-a185-00000aacb35f&acdnat=1494933652\\_7d689846fee2d85f3e8566b1346369ad](http://ac.els-cdn.com/S0022030206725267/1-s2.0-S0022030206725267-main.pdf?_tid=4d6c5586-3a29-11e7-a185-00000aacb35f&acdnat=1494933652_7d689846fee2d85f3e8566b1346369ad)

Svensson, C., Lundborg, K., Emanuelsson, U., Olsson, S-O. (2003). Morbidity in Swedish dairy calves from birth to 90 days of age and individual calf-level risk factors for infectious diseases. *Preventive Veterinary Medicine*, vol. 58, ss 179-197. Tillgänglig: [https://doi.org/10.1016/S0167-5877\(03\)00046-1](https://doi.org/10.1016/S0167-5877(03)00046-1)

Todd, C.G., Millman, S.T., McKnight, D.R., Duffield, T.F., Leslie, K.E. (2010). Nonsteroidal anti-inflammatory drug therapy for neonatal calf diarrhea complex: Effects on calf performance. *Journal of Animal Science*, vol. 88, ss 2019-2028. DOI:10.2527/jas.2009-2340

Torres-Medina, A., Schlafer, D.H., Mebus, C.A. (1985). Rotaviral and coronaviral diarrhea. *Veterinary Clinics of North America Animal Practice*, vol. 1, ss 471-493 Tillgänglig: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3000544>

Trotz-Williams, L.A., Leslie, K.E., Peregrine, A.S. (2008). Passive immunity in Ontario dairy calves and investigation of it's association with calf management practises. *Journal of Dairy Science*, vol. 91, ss 3840-3849. Tillgänglig: <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0898>

Trotz-Williams, L. A., Wayne Martin, S., Leslie, K E., Duffield, T., Nydam, D V., Peregrine, A. S. (2007). Calf-Level risk factors for neonatal diarrhea and shedding of *Cryptosporidium parvum* in Ontario dairy calves. *Preventive Veterinary Medicine*, vol. 82, ss 12-28. Tillgänglig: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2007.05.003>

Tzipori, S., Ward, H. (2002). Cryptosporidiosis: biology, pathogenesis and disease. *Microbes and infection*, vol. 4, ss 1047-1058. Tillgänglig: [https://doi.org/10.1016/S1286-4579\(02\)01629-5](https://doi.org/10.1016/S1286-4579(02)01629-5)

Wallgren, P., Mattson, P.A., Holmberg, P., Harbom, M., Persson Waller, K. (2013). *Kostnader för sjukdomar inom lantbruket*. Rapport. Statens veterinärmedicinska anstalt. Uppsala. Tillgänglig:  
[http://www.sva.se/globalassets/redesign2011/pdf/om\\_sva/publikationer/kostnader-for-sjukdomar-inom-lantbruket-publ2013.pdf](http://www.sva.se/globalassets/redesign2011/pdf/om_sva/publikationer/kostnader-for-sjukdomar-inom-lantbruket-publ2013.pdf)

Østerås, O., Solum Gjestvang, M., Vatn, S., Sølverød, Liv. (2007). Perinatal death in production animals in the Nordic countries- incidence and costs. *Acta Veterinaria Scandinavica*, vol. 49, s 14. DOI: 10.1186/1751-0147-49-S1-S14