



## Aldersrelateret tilgang til diarré


Webinar m. Trine Fredslund Matthiesen starter kl. 14.00

Arrangeret i samarbejde mellem projekterne *Evidensbaseret kalveråfgivning* og *Knæk antibiotikaforbruget til kalve og ungdyr*.


Støttet af Kvægafgiftsfonden og Mælkeafgiftsfonden

Webinaret er optaget og [kan ses her](#)

På de næste sider findes en præsentation af den PowerPoint der blev brugt på webinaret



Den aldersbetingede tilgang til diarré på besætningsniveau



---

---

---

---

---

---

---

---



Introduktion

Trine Fredslund Matthiesen  
Uddannet dyrlæge i 2012 og kvægafgdyrlæge i 2020  
Kvægdyrlæge i Gråsten Kvægpraksis



Projekt 'Evidensbaseret kalverådgivning'

---

---

---

---

---

---

---

---



Evidensbaseret kalverådgivning -  
Hvor videnskab og praktik mødes

**Evidensbaseret kalverådgivning**

Tilbud til dyrlæger/konsulenter

FORMIDLING AF FORSKNINGSRISULTATER TIL RÅDGIVERE

Kvægafgiftsfonden Mælkeafgiftsfonden

---

---

---

---

---

---

---

---



Evidensbaseret kalverådgivning -  
Hvor videnskab og praktik mødes

# Videnomkalve.dk

---

FORMIDLING AF FORSKNINGSRISIKOFATORER TIL RÅDGIVERE

**Kvæg**afgiftsfonden      **Mælke**afgiftsfonden

---

---

---


---

---

---

---

---



## Tilgang til reduktion af forekomsten af diarré på besætningsniveau

---

Identificering af **PRIMÆRE RISIKOFAKTORER** for udvikling af diarré på besætningsniveau

Prioriteringsrækkefølgen bestemmes af to forhold:

1. *Hvad har størst betydning for udvikling af diarré i besætningen?*
2. *Hvad kan ændres?*

---

---

---


---

---

---

---

---



## Den aldersbetingede tilgang til diarré hos kalve

---

Hvor gamle er kalvene, når de bliver syge?

0-7 dage	7-14 dage	> 21 dage
		• Oftest omkring fravæning

---

---

---

---

---

---

---

---



## Den aldersbetingede tilgang til diarré

Tilgangen baseres på, hvornår kalven bliver syg:

0-7 dage	7-14 dage	> 21 dage
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Septikæmi</li> <li>• ETEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multifaktoriel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coccidiose</li> <li>• Immun-supprimering</li> </ul>

*Gælder ikke for besætninger med klinisk salmonellose hos kalvene, som kan forekomme i alle aldersgrupper*

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## ÆTIOLOGI - Diarré hos kalve < 1 uge

▪ Mest sandsynlige agens ved diarré/sygdom hos kalve under 1 uge:

- Enterisk colibacillose (ETEC)
  - Flere patogene typer: F5 (K99), F41 og CS31A
- Septikæmi
  - Diverse kommensale E. coli + andre bakterier fra miljøet
  - Salmonella

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## KLINIK — Diarré/sygdom hos kalve < 1 uge

- Perakutte forløb hvor kalven er død indenfor 4-12 timer
  - Kalven kan være frisk ved den ene fodring og død ved den næste
- Nedstemt, manglende sutterefleks
- Dehydrering
- Svaghed
- Feber (eller undertemperatur pga. endotoksæmi)
- Opistotonus
- Ikke nødvendigvis diarré (svært at skelne mellem ETEC og septikæmi)
- Hvis kalven overlever septikæmi: Ledbetændelse, uveitis

---

---

---

---

---


---

---

---

---

---

 **DIAGNOSTIK - Diarré hos kalve < 1 uge**

---

**Diagnostik er essentiel for at identificere de primære risikofaktorer:**

- Enterisk colibacillose (ETEC)
  - Påvisning af F5, F41 eller CS31, Stx eller STx toksin antigener
    - SNAPtest
    - PCR
    - Genomisk sekventering
- Septikæmi
  - Påvisning af bakterievækst fra blod
- Salmonella skal udelukkes

- Behandlingseffekt af iv væsketerapi
  - ETEC -> god respons
  - Septikæmi -> mindre respons

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

 **Dyrkning af bakterier fra blod**




---

---

---

---

---


---

---

---

---

---

 **Identificering af primære risikofaktorer**  
- Diarré hos kalve < 1 uge

---

```

    graph TD
      A[Septikæmi] --- B[Råmælk]
      A --- C[Hygiejne i kælvningsboks  
Desinfektion af navle]
      D[ETEC F5, F41 eller CS31] --- E[Råmælk]
      D --- F[Hygiejne i kælvningsboks  
Desinfektion af navle]
      D --- G[Intern smittebeskyttelse]
      B --- H[Optag af antistoffer  
Failure of passive transfer]
      E --- I[Lokal beskyttelse i farmen  
Specificiteten af råmælken (vaccination)]
      G --- J[Ældre kalve smitter yngre kalve  
Udskillelse af ETEC fra koper]
    
```

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Septikæmi i den første leveuge - forebyggelse

Primær risikofaktor nr 1: Failure of passive transfer!

Tjek om kalvene får nok råmælk

---

---

---

---

---

---

---

---



## Vurdering af råmælkshåndtering på besætningsniveau

### Fremgangsmåde:

Udtag min 10. blodprøver i serumrør af kalve mellem 2 – 5 dage

Gamle standarder anbefalet af Sandra Godden:

- 9 ud af 10 blodprøver (90 %) skal have tilstrækkelig passiv immunisering (dvs. > 10 g IgG/L)
- Serum brix-værdi  $\geq 8,4\%$
  - Serum total protein  $\geq 5,2$  g/dL

Man kan bruge serum fra ucentrifugerede blodprøver (Wallace et al., 2006)

Kan IKKE bruges på enkeltdyrsniveau!

---

---

---

---

---

---

---

---



## Nye standarder for passiv immunisering af kalve

Transfer of passive immunity kategori	Serum IgG kategori (g/L)	Serum total protein (g/dL)	%Brix	Anbefalede andel kalve i hver gruppe (%)
Excellent	$\geq 25,0$	$\geq 6,2$	$\geq 9,4$	> 40
Good	18,0-24,9	5,8-6,1	8,9-9,3	~ 30
Fair	10,0-17,9	5,1-5,7	8,1-8,8	~ 20
Poor	<10,0	<5,1	<8,1	< 10

Godden et al. (2019) og Lombard et al. (2020)

---

---

---

---

---

---

---

---



## Septikæmi i den første leveuge - forebyggelse

### Primær risiko faktor nr. 2: Forebyg, at kalven indtager bakterier

- Navle
  - Navledesinfektion indtil navlen er udtørret
    - To gange med 12 timers mellemrum (fx ved begge råmælksfodringer)
- Svælg
  - Ren sonde/mælkefodringsudstyr
  - Rene og hygiejniske omgivelser
- Mavetarmkanal
  - Ingen gødning i råmælk eller mælk
  - Rene og hygiejniske omgivelser

---

---

---

---

---

---

---

---



## Primær risikofaktor ved ETEC: Intern smittebeskyttelse

Kalve skal beskyttes for eksponering for ETEC i de første 4 levedøgn

- Intern smittebeskyttelse
  - Beskyt kalve fra smitte fra koen
    - I kælvningsboksen
  - Beskyt kalve fra smitte fra andre kalve
    - I kalvestalden

---

---

---

---

---

---

---

---



## Primære risikofaktor ved ETEC infektion

- Udbrud kan forekomme pga.:
  - Køer og ældre kalve fungerer som reservoir for ETEC
    - 10 % af køer udskiller ETEC omkring kælvning (Refereret i Acres, 1985)
    - Ældre kalve > 1 uge kan udskille ETEC
- **Multiplifier effect** – En kalv udskiller langt større mængder ETEC end den selv blev smittet med
  - Hver inficeret kalv fungerer som et vækstmedie for patogen produktion som øger den dosis, den selv blev inficeret med

**INTERN SMITTEBESKYTTELSE er central i forebyggelse!**

---

---

---

---

---

---

---

---



### Antistoffer i mælken de første 4 dage vigtigt

Antistoffer fra råmælk  
forhindrer, at ETEC kan sætte  
sig fast på tarmcellerne

---

---

---

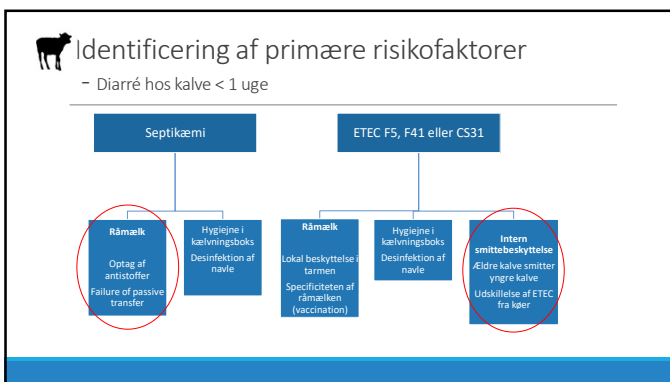
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

### Diarré hos kalve mellem 7-14 dage

---

---

---


---

---

---

---

---

 **Den aldersbetingede tilgang til diarré**

Tilgangen baseres på, hvornår kalven bliver syg:

0-7 dage	7-14 dage	> 21 dage
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Septikæmi</li> <li>• Passiv immunisering</li> <li>• ETEC</li> <li>• Intern smittebeskyttelse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multifaktoriel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coccidiose</li> <li>• Immunsupprimering ved fravæning</li> </ul>

*Gælder ikke for besætninger med klinisk salmonellose hos kalvene*

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

 **KLINIK – diarré ml 7 – 14 dage**

Fæces score ifølge Shiela McGuirk:

0	1	2	3
Normal	Semi-formed, pasty	Loose	Watery

0 Formet/normal konsistens  
 1 Semi-formet eller puréagtig  
 2 Løs, men bliver ovenpå strøelsen  
 3 Vandig afføring som siver ned i strøelsen

**Diarré er karakteriseret ved score 2 og 3 (McGuirk, 2008)**

Kalven er ofte ikke nedstemte/almnt påvirkede til at starte med, men vil have nedsat drikkelyst

---

---

---

---

---


---

---

---

---

---

 **Diarré ml 7-14 dage er multifaktoriel**

**Multifaktoriel ætiologi:**

- Mangelde passiv immunisering
- Svækket af ETEC infektion
- Svækket af bakterieæmi/septikæmi i første levedøgn
- Ernæringsbetinget
- Underernæring og mangelde modstandskraft
- Kuldestress
- Højt smittepres
  - Mangelde smittebeskyttelsesrutiner
  - Mangelde hygiejne
- Agens: Cryptosporidier, vira og bakterier

*"The major cause of failure to thrive is suboptimal management and nutrition, rather than the presence of pathogenic bacteria, virus or parasites"*

A.C. Berge "The healthy dairy calf" 2020

---

---

---

---

---


---

---

---

---

---



## Risikofaktorer kan opdeles i 3 kategorier

1. **Agens specifikke faktorer**
  - a. Hvilket agens er det tale om?
    - E. coli, Rotavirus, Coronavirus, Clostridier
    - Salmonella, BVD
2. **Værtsspecifikke faktorer**
  - a. Failure of passive transfer
  - b. Alder (fx kun modtagelige overfor E. coli i de første 4 dage)
  - c. Underernæring
3. **Miljøspecifikke faktorer**
  - a. Dårligt vejr som nedsætter kalvenes almenne modstandsdygtighed overfor diarré
  - b. Smittebeskyttelse
  - c. Hygiejne
  - d. Staldforhold
  - e. Staldkapacitet

Smith, 2012 "Field disease diagnostic investigation of neonatal calf diarrhea"

---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---


---

---

---

---

---



## Prioritering af risikofaktorer

- Diarré på dag 7-14 er multifaktoriel
- Sjældent, at der er "én primær risikofaktor"
- Ofte vil den samme effekt kunne opnås ved forbedring af forskellige tiltag
- Sjældent, at det er nok at forbedre ét punkt

Agens + hygiejne + smittebeskyttelse + underernæring + kuldestress + mælk af dårlig kvalitet = DIARRÉ

Smith, 2012 "Field disease diagnostic investigation of neonatal calf diarrhea"

---

---

---


---

---

---

---

---

 **Agens**

## Diagnostik af diarré ved 7-14 dage

---

**Diagnostik af agens forbundet med kalvediarrré på dag 7-14 er en udfordring:**

- **Kausalitet**
  - Påvisning af et agens er ikke nødvendigvis ensbetydende med, at agens har gjort kalven syg
  - Agens påvist i afføring skal være forenelig med mikroskopiske forandringer i tarmen, før man kan antage kausalitet (McCauley, 2008)
  - Blandingsinfektioner
- **Manglende tests for flere agens**
  - Så bare fordi vi ikke finder noget ved vores diagnostik er det ikke ensbetydende med, at diarré tilstanden ikke har et viralt ophav
- **Manglende ekstern validering af SNAP tests**
- **Forudsætning for at lave diagnostik:** Resultatet skal identificere en primær risikofaktor og dermed medføre en specifik handling
  - Agens kan sjældent fjernes og forebyggelse er ens (når visse infektioner er udelukket)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

 **Agens**

## Diagnostik af diarré ved 7-14 dage

---

Agens man typisk tester for:

- Cryptosporidier
- Rota virus
- Corona virus
- Clostridium perfringens
- ETEC
- **Salmonella**
  - Påvisning af salmonella medfører identificering af primær risikofaktor og har afgørende betydning for håndtering




---

---

---

---

---


---

---

---

---

---

 **Agens**

## Diagnostik af diarré ved 7-14 dage

---

**Man finder kun hvad man leder efter**

- Bovin Norovirus (Cho og Yoon, 2014; Delling og Dausgschies, 2022)
- Bovin Nebovirus (Cho og Yoon, 2014)
- Bovin Torovirus (Foster og Smith, 2009; Cho og Yoon, 2014)
- Giardia
  - Sandsynligvis mere udbredt hos ældre kalve (Delling og Dausgschies, 2022; Urie et al., 2018)

Delling, C., & Dausgschies, A. (2022). Literature Review: Coinfection in Young Ruminant Livestock—Cryptosporidium spp. and Its Companion, Paratuberculosis. *PLoS ONE*, 17(1), 1-10.

---

---

---

---

---


---

---

---

---

---

 **Agens**

## Clostridium perfringens

---

- Sporadisk forekommende lidelser:
  - Abomasal bloat (*C. perfringens* Type A)
  - Enteritis (*C. perfringens* Type A og C)
    - *C. perfringens* type C giver **hæmorrhagisk enterocolitis** hos kalve i alderen 0-10 dage (pga. reduceret trypsin aktivitet). Klinisk erkendelig ved akut, profus, hæmorrhagisk diarré med høj dødelighed.

**Sygdom ses, når vækstbetingelser er fordelagtige og giver anledning til toksindannelse:**

- Nedsat tarmmotilitet
- Rigeligt med vækstsubstrat (kulhydrat og protein)

**Diagnostik**

- *C. perfringens* type A er del af normalflora og derfor er påvisning ikke altid af klinisk relevans
- Påvisning af *C. perfringens* type C toksin er svært, fordi toksinet hurtigt nedbrydes

Simpson, K. M., Callan, R. J., & Van Metre, D. C. (2018). Clostridial abomasitis and enteritis in ruminants. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 34(7), 155-194.

---

---

---

---

---


---

---

---

---

---

 **Agens**

## Diagnostik i praksis – Resistensundersøgelse af E. coli

---

- Resistensundersøgelse er KUN relevant for patogene E. coli (fx ETEC F5)
- E. coli fra en afføringsprøve er ikke nødvendigvis patogen (del af kommensal flora)

**Fremgangsmåde (Prieto et al., 2022):**

- Udsåning af prøvemateriale på McConkey agar ved 37 grader
- E. coli bakterier bekræftes ved tests
- Bekræftede E. coli isolater undersøges for virulensgener (F5 og gener som koder for Stx enterotoksin)
- Resistensundersøgelse af bekræftede ETEC bakterier på blodagar

**Prieto et al., 2022 finder en generelt højt forekomst af resistens af E. coli F5 (ml 10 – 30 % var følsomme overfor amoxicillin og clavuronsyre, tetracycliner og trimethoprim og sulfamethoxazol).**

---

---

---

---

---


---

---

---

---

---

 **Agens**

## Diagnostik konklusion

---

- Diagnostik kan være et stærkt værktøj
  - Fx ved påvisning af salmonella
- Diagnostik bidrager ikke altid til identifikation af primære risikofaktorer:
  - Påvisning af agens er ikke nødvendigvis lig med påvisning af kausalltet
  - Der findes en række agens, som der ikke testes for
  - Agens kan som regel ikke fjernes fra miljøet
  - Resistensundersøgelse af E. coli kræver, at det er den patogene type der resistensundersøges

---

---

---

---

---


---

---

---

---

---

 Kalvens modstandskraft

## Stærke kalve

Forebyggelse af diarré kræver godt management

- Ved fødsel:
  - Råmælk
  - Navle desinfektion
  - Varme
- Høj energitildeling de første 3 uger
  - Min. 8 L Holstein mælk til en Holstein kalv (svarende til 1100-1200 g mælkeerstatning/dag)
  - Min. 5 L Jersey mælk til en Jersey kalv (Obs på jersey kalve som får mælkeerstatning!)
- Undgå hypothermi (især ved diarré med våd bagdel)
- Rigeligt med strøelse (hygiejne og varme)

---

---

---

---

---

---

---

---

 Kalvens modstandskraft

## Kuldestress

Det er altafgørende, at kalven ikke fryser

- Benene skal være dækket af halm
- Dækken en klar fordel
- Tænk allerede kuldestress ved temp. < 15°C (for kalve < 3 uger)
- Våd bagdel i frostgrader = frysende kalv  
**Mærk på benene**




---

---

---


---

---

---


---

---

 Kalvens modstandskraft

## Svinefolkene har ikke patent på varmelamper

Nyfødte kalve  
Diarré-kalve med våd bagdel




---

---

---

---

---

---

---

---



Kalvens modstandskraft

## Ernæringsbetinget diarré

- Ren ko-mælk eller en ordentlig mælkeerstatning
  - Ingen hvedeprotein/sojaprotein til kalve under tre uger
  - Obs på varmeskaded mælk
- Nedskrævede rutiner!
  - Undgå blandefejl især ved mælkeerstatning
  - Udstyr til at veje mælkeerstatning
  - Udstyr til at måle vandmængde
  - Skema til at beregne mængden af mælkeerstatning
- Mælkevogn med omrøring
- Ren mælk (som ikke har stået ved stuetemp. > 12 timer)

---

---

---

---

---

---

---

---



Kalvens modstandskraft

## Beregning af tørstofindhold

Tørstofindhold beregnes g/mL

Mængden af mælkeerstatning afvejes, kommes i et litermål og der fyldes op til 1 L.

Tørstofindhold i mælkeerstatning =  $\frac{\text{g pulver} \times \text{tørstofindhold}}{\text{mL}}$

100 g mælkeerstatning fylder ca. 70 ml

---

---

---

---

---

---

---

---



Kalvens modstandskraft

## Protokol for behandling af kalve med diarré

- Forebyggelse af dehydrering
- Forebyggelse af hypothermi
- Sikring af fortsat energioptag
- NSAID

Tidlig behandling  
essentiell

---

---

---

---

---

---

---

---



## Diarré ved kalve > 21 dage

Den aldersspecifikke tilgang til diarré hos kalve

0-7 dage	7-14 dage	> 21 dage
		

---

---

---


---

---

---

---

---



## Diarré ved kalve > 21 dage

- Typisk ved fravænnning eller flyt til fællesbokse
- Differential diagnoser:
  - Fodringsbetinget diarré
    - Subakut vomacidose
    - Fordærvet foder
    - Højt proteinindhold i foderet
  - Coccidiose
    - Salmonella
    - *Clostridium perfringens* type A eller C
    - Coronavirus
    - Andre virus
    - EHEC, EPEC, STEC

---

---

---


---

---

---

---

---



## Diagnostik af coccidiose

**ARTSDIFFERENTIERING er en forudsætning**

12 *Eimeria* spp. hvoraf kun to er patogene (*E. bovis* og *E. zuernii*)

Der er ingen sammenhæng mellem totale OPG (oocyst pr gram fæces) og antallet af patogene *Eimeria* spp.

Diagnosen "Coccidiose" stilles holdvis (ofte kun få kalve i holdet der er påvirkede)

---

---

---

---

---

---

---

---





## Udskillelse af oocyster (OPG)

Antal dage efter infektion	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Median (OPG)	150	1475	5025	8700	10425	5200	27350	8150	5200	5000	25
Minimum (OPG)	0	0	0	0	1200	750	1500	6750	550	400	0
Maximum (OPG)	300	2950	10050	17400	19650	9650	53200	9550	9850	9600	50

Patente periode varer mellem 2-11 dage

Kliniske symptomer er ikke relateret til mængden af oocyster

Kan være dage ind i mellem hvor der ingen udskillelse er

Kalve med normal afføring kan også have høje OPG



~ 10 prøver er nødvendigt



## Behandling af coccidiose

### Toltrazuril og Diclazuril

- Effekt på de INTRACELLULÆRE stadier af parasitten
- Dvs. effekt i den præpatente periode **INDEN udvikling af kliniske symptomer**
  - *E. zuernii*: 15-24 dage
  - *E. bovis*: 19-23 dage

Behandling giver kalvene en "pause" fra infektionen, så de kan nå at udvikle immunitet inden de udsættes for et stort smittepres

Metafylaktisk behandling er det eneste, der har effekt

### Timing af behandling:

12-14 dage efter flytning til fællesbøse

7 dage inden forventet udbrud



## Underernæring i forbindelse med fravænning

- Fravænning er essentiel
- En stærk kalv kan klare at blive inficeret med coccidiose (i en vis mængde)
- Hvor meget kraftfoder æder kalven når mælken fjernes?
  - Holstein kalv bør æde min. 2 kg i ugen efter fravænning
  - Jersey kalv bør æde min. 1 kg i ugen efter fravænning



KALVE KAN IKKE UDELLUKENDE ERNÆRES AF GROVFODER FØR DE ER OMRINGKING ½ ÅR  
Pga. manglende vomfylde



## Opsummering

- Diarré hos kalve som starter ml 0 - 7 dage
  - Primære risikofaktorer afhænger af, om der er tale om septikæmi eller ETEC
- Diarré hos kalve som starter mellem 7-14 dage
  - Multifaktoriel ætiologi
  - Fokus på, at kalven er stærk
- Diarré hos kalve over 21 dage ses typisk ved flyt til fællesboks eller omkring fravæning
  - Får kalvene nok energi?
  - Hvor meget kraftfoder æder kalvene under og efter fravæning?

---

---

---

---

---

---

---

---

## Tak for i dag

Spørgsmål og kommentarer?

Jeg hjælper gerne med kalve-relaterede problemstillinger i besætninger  
 tm@ko-vet.dk

---

---

---

---

---

---

---

---