



Faktorer ved fôringen som kan påvirke konsistensen på avføringen hos melkeku

Feeding factors that can affect fecal consistency in dairy cows

AV

Gry-Heidi Omland Hansen



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave

Fakultet for veterinærmedisin og biovitenskap

Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap

Norges miljø og biovitenskapelige universitet

2015

Forord

Interessen for landbruk startet på Søgne Videregående skole, hvor jeg deretter tok en bachelorgrad på Høgskolen i Nord-Trøndelag (HiNT), noe jeg aldri har angret på. Videre gikk turen til Norges Miljø og Biovitenskapelige Universitet (NMBU), hvor jeg har vært så heldig og få enda flere venner, mye ny lærdom, mange gode minner, og en kjæreste. Utenom studier og studentliv har jeg vært så heldig å få være med i speidergruppe i Ski, hvor jeg har kunne koblet helt bort og bare være ute med masse flotte barn og unge. Jobben på Stoffskifte fjøset gav også gode avkoblinger fra en teoretisk hverdag. Takk til gjengen på stoffskiftet for trivelige arbeidstimer.

Jeg vil rette en stor takk til alle jeg en gang satt på lesesal med, og en spesielt stor takk til Silje Herlofsen Nes som hjalp til med tørking og maling av prøvene før de måtte sendes til analyse. En annen person jeg må takke ekstra er Kjerstin Skaar for en super innspurtshjelp til innføringer på riktig måte av litteratur og korrekturlesing.

Jeg må også takke verdens beste familie og venner, for god støtte og tålmodighet. Tilde Sæther for god samtale partner og motivator. Verdens beste kjæreste som til tider har blitt satt helt til sides fordi skolearbeid har skulleblitt gjort osv.

Retter en STOR takk til veileder Egil Prestløyken for den gode og tålmodige veileder du har vært, har fått god hjelp for og endelig komme i mål. Uten din hjelp hadde nok ikke dette kommet i mål.

Til slutt vil jeg takke mine nye kollegaer i Tine rådgiving og produsenter ute i det ganske land som gir energi og motivasjon til at en alltid er sulten på å lære mer og få frem positive resultater sammen.

Instituttet for husdyr- og akvakulturvitenskap

Ås, mai 2015

Gry-Heidi Omland Hansen

Sammendrag

Formålet med oppgaven var å se nærmere på mulige faktorer med grovfôret som kan påvirke konsistensen på avføringen fra melkekyr.

Oppgaven er basert på litteraturstudie og en feltundersøkelse. Litteraturstudien gir en sammenfatning av de viktigste faktorene som er kjent å kunne gi blaut avføring hos melkekyr. Faktorene er delt inn i sykdomsrelaterte og fôringsrelaterte årsaker. I tillegg gir litteraturdelen en definisjon av blaut avføring og en oversikt over omsetningen av næringsstoffer i tarmkanalen hos melkekyr.

Feltundersøkelsen ble gjennomført i samarbeid med Felleskjøpet Fôrutvikling. I feltundersøkelsen ble prøver av grovfôr og avføring fra 13 gårder i Trøndelag og Nord-Norge våren 2013 samlet inn av konsulenter i Felleskjøpet Agri. Seks av besetningene hadde et problem med blaut avføring og sju av besetningene hadde normal konsistens på avføringen. Faktorene som blir undersøkt i oppgaven var innhold av TS og makromineraler i grovfôr og avføring, samt innhold av NDF, protein, gjæringskvalitet og hygienisk kvalitet i grovfôr. Innholdet av elektrolytter i grovfôr er beskrevet ved kation/anion-balansen beregnet som differansen Na og K minus Cl og S og oppgitt som milliekvivalenter.

Resultatene viser ingen klare sammenhenger mellom elektrolyttinnholdet i fôret og avføringens konsistens, noe det heller ikke var for de øvrige faktorene som ble undersøkt. Besetninger med blaut avføring hadde numerisk høyere innhold av mugg- og gjærsopp, samt sporer i grovfôret, men forskjellene var ikke sikre.

Abstract

The aim of the present thesis was to study feeding factors that can influence consistency of feces in dairy cows. The thesis is based on a literature survey and a field data collection. The literature survey gives an overview of the most important factors known to give liquid consistency of feces in dairy cows. The factors are divided into disease and feeding related causes. In addition, the literature part of the thesis gives a definition of wet fecal consistency and an overview of metabolism of main nutrients in the digestive tract of dairy cows.

The field data collection was carried out in cooperation with Felleskjøpet Fôrutvikling. In total, the advisory staff of Felleskjøpet Agri collected roughage and fecal samples from 13 farms in Trøndelag and Nord-Norge during the spring of 2013. Six of the farms were having problems with liquid fecal consistency, whereas the remaining seven did not have problems. The factors examined in the thesis were content of dry matter and macro minerals in roughage and feces, together with content of NDF, protein, fermentation quality and hygienic quality in roughage. The content of electrolytes in roughage is calculated as the dietary cation-anion balance (DCAB) in Milli equivalents as the difference between Na plus K minus Cl plus S.

The results did not show any clear relationship between content of electrolytes in the feed and fecal consistency, nor did any of the other factors examined. Herds with liquid fecal consistency had a numerical higher content of fungi and spores in roughage, but due to high variability, the difference was not statistical.

Innhold

Forord	III
Sammendrag	IV
Abstract	V
Tabelloversikt	VIII
Figuroversikt	VIII
1.0 Innledning	1
1.1 Hypoteser.....	3
2.0 Teori	3
2.1 Fordøyelse fysiologi og fordøyelsesanatomi hos drøvtyggere.....	3
2.2 Litt ekstra om fordøyelse i tykktarmen	4
2.3 Hva er diarè/blaut avføring.....	5
2.3.1 Evaluering av avføring	5
2.3.2 Mulige årsaker til blaut avføring	7
2.3.2.1 Sykdomsrelaterte årsaker	7
2.3.2.2 Virusbetingede årsaker	7
2.3.2.3 Bakterielle årsaker	9
2.3.2.4 Parasitter.....	10
2.3.2.5 Forgiftning.....	10
2.4 Fôringsbetingede årsaker.....	10
2.4.1 Kjemisk- og fysisk struktur	11
2.4.2 Hygienisk kvalitet av grovfôret	12
2.4.3 Gjæringskvalitet	13
2.4.4 Mineraler og vitaminer	15
2.4.5 Lipopolysakkarid.....	18
3.0 Materiale og metode	19
3.1 Innsamling av data	19
3.2 Analyser	19
3.3 Beregninger og statistikk.....	20
4.0 Resultat	21
4.1 TS-innhold i avføringen	21
4.2 NDF fordøyelighet	21
4.3 Mineraler	22

4.4 Hygiene kvalitet av fôret	26
5.0 Diskusjon.....	27
6.0 Konklusjon.....	30
7.0 Litteratur.....	31

Tabelloversikt

Tabell 1 Evaluering av avføring (Hulsen 2005).....	6
Tabell 2 Grenseverdier for god og dårlig hygienisk kvalitet på grovfôret (Schei et al. 2013).	12
Tabell 3 Eurofins sine anbefalte nivå til gjæringskvalitet (Rådgiving 2010).....	13
Tabell 4 Oversikt over makro- og mikromineraler og anbefalt innhold i fôr til melkekyr som produserer 35 kg melk pr. dag 90 dager ut i laktasjonen (NRC 2001).	16
Tabell 5 Oversikt over normale verdier for mineraler i grovfôr (Rådgiving 2010).	17
Tabell 6 Oversikt over normale verdier for mineraler i typiske kraftfôrblandinger til melkekyr (NRC 2001).	17
Tabell 7 Oversikt over analyser som ble tatt av grovfôr og avføring.....	19
Tabell 8 Oversikt over de ulike mineralene.	23

Figuroversikt

Figur 1 Oversikt over fordøyelsessystemet til drøvtyggere (Gjefsen 1995)	4
Figur 2 anbefalt nivå for NDF i fôrrasjonen ved ulik melkeytelse (Volden 2010).....	11
Figur 3 Effekt av gjæringsprodukter i surfôr på AAT og PBV (Volden 2000).	14
Figur 4 Sammenheng mellom avføringens TS innhold og avføringens score-verdi, hvor 5 er meget fast avføring og 1 er blaut og vandig avføring (Sehested et al. 2006).....	16
Figur 5 Lipopolysakkarid på ei celle (Touchette 2003).	18
Figur 6 Innhold av tørrstoff i avføring fra besetninger uten (n=7) og med (n=6) blaut avføring.	21
Figur 7 Oversikt over innhold av NDF-, iNDF- og proteininnholdet i fôrprøvene til de ulike besetningene.	22
Figur 8 Innhold av kation-anion i avføring og fôr.	24
Figur 9 Mineralinnholdet i avføringsprøvene.	25
Figur 10 Mineralinnhold i grovfôrprøvene.	25
Figur 11 Hygienekvalitet av grovfôret med sammenlikninger mellom besetninger med normal avføring og blaut avføring.....	26

1.0 Innledning

Tarmene får daglig tilført rikelig med væske fra fôret, spyttkjertler, løpen, leveren og bukspyttkjertelen. Balansen mellom sekresjon og absorpsjon frem mot anus avgjør innholdet av vann i avføringen. Dersom sekresjonen overstiger absorpsjonen av væske kan det føre til blaut avføring (Sehested et al. 2006). Det er vanskelig og skille hva som kommer under kategorien diaré og blaut avføring. I resten av oppgaven blir uttrykket blaut avføring benyttet.

Blaut avføring er tidvis et problem i mange besetninger. Det kan være flere årsaker, men de viktigste er:

- Nedsatt eller ødelagt tarmoverflate som skyldes avstumpning av tarmtottene eller utvekstene på tarmtottene. Coronavirus, kryptosporider, akutte betennelser som salmonellose og kroniske betennelser som paratuberkulose er eksempler på sykdommer som gir denne mekanismen.
- Osmotisk diaré forårsaket av feil med fordøyelsen eller absorpsjon. Eksempler på dette er osmotisk aktive komponenter fra stivelse i kraftfôr fermentert i tykktarmen.
- Nedsatt absorpsjon av vann pga. økt trykk i blodet i forhold til tarminnholdet. Eksempel på dette er kroniske diareer i forbindelse med hjerte- og leversvikt.

To eller flere av disse årsakene er som oftest virksomme i de fleste tilfeller av blaut avføring (Grønstøl et al. 2003).

Når problemet er knyttet til virusinfeksjoner eller sykdom er årsakssammenhengene normalt relativt klare selv om de ikke alltid er like enkle å påvise. Når årsaken til blaut avføring er knyttet til ubalanse i fôringa er årsakssammenhengene mer uklare. For eksempel gir tidlig høsting av gras ofte blaut avføring. Manglende struktur i rasjonen, høyt innhold av protein og ubalanse mellom elektrolytter (natrium, kalium og klor) har da vært trukket frem som mulige forklaringer (Sehested et al. 2006). Blaut avføring har vært assosiert med dårlig fordøyelse og utnytting av fôret. Det er imidlertid ikke alltid tilfelle. I et forsøk ved UMB (Universitetet for Miljø og Biovitenskap) ga en rasjon med surfôr av tidlig høstet gras blaut avføring, men god melkeproduksjon og svært høy fordøyelighet av graset (Prestløkken et al. 2008).

Ved tidlig høstetid vil normalt passasjehastigheten av fôret gjennom vom og tarm øke (Ulvestad & Rue 1990), og kunne resultere i en mer tyntflytende avføring (Ireland-Perry &

Stallings 1993). En mulig årsak da er at den høye passasjehastighet minker oppholdstiden av fôret i tarmen slik at tiden for reabsorpsjon av vann i tykktarmen går ned. Resultatet blir blaut avføring. Fôret kan også passere vomma og gi økt fermentering av næringsstoffer i tykktarm. Fermenteringen vil føre til økt konsentrasjon av organiske syrer og gass i tykktarmen. Dette kan i tillegg til økt osmotisk aktivitet gi irritasjoner/skader på tykktarmen og blaut avføring (Schoonmaker 2011).

En annen mulig årsak er manglende evne til å binde vann. I så måte har innholdet av fiber i fôret en betydning (Haugen & Jerkø 2007; Nørgaard & Hvelplund 2003). Mer fiber i rasjonen løser imidlertid ikke alltid problemene med blaut avføring, særlig når årsaken har vært høyt kaliuminnhold i fôret (Sehested et al. 2006). Andre mulige faktorer som kan ha betydning for konsistensen på avføringen er bruk av fôr med dårlig hygienisk kvalitet (Hall 2002; Ulvestad & Rue 1990).

Det er med andre ord mange mulige årsaker til blaut avføring. I denne oppgaven vil det bli sett nærmere på betydningen av elektrolytter i fôret i form av beregnet kation-/anion balanse i rasjonen. I tillegg er det sett nærmere på sammenhengene mellom hygienisk kvalitet av fôret og forekomst av sopp, sporer og bakterier i avføringsprøver fra besetninger med normal og blaut avføringskonsistens. Dette er gjort for fôr og avføring samlet inn fra 13 gårder i Trøndelag og Nord-Norge våren 2013. I tillegg til sammenstilling av resultatene fra disse prøvene er det i oppgaven gjort en litteraturgjennomgang på mulige årsaker til blaut avføring.

1.1 Hypoteser

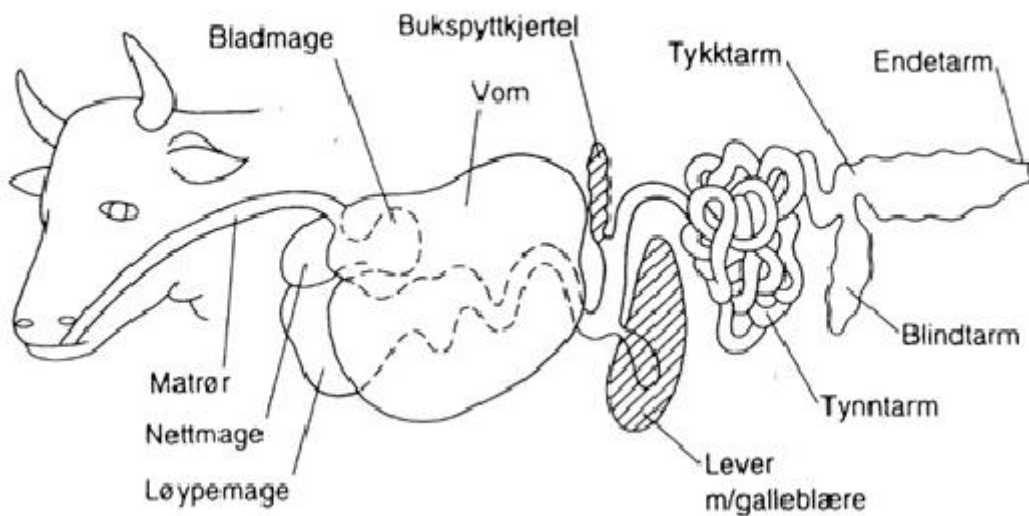
- Rasjoner med høyt innhold av elektrolytter beregnet som en høy kation-/anion balanse har blautere avføring enn rasjoner med en lav kation-/anion balanse.
- De brukene som har problemer med blaut avføring har en positiv kation-anion balanse.
- Høyt innhold av sopp, sporer og bakterier i fôr og/eller avføring gir blaut avføring.

2.0 Teori

I teori-kapitlene vil det bli sett nærmere på ulike konsistenser på avføringen med hovedvekt på blaut avføring. I tillegg vil det gjort en vurdering av sykdomsrelaterte, fôringsbetingede og andre mulige årsaker til blaut avføring. Videre er det forelagt forslag til forebyggende tiltak som kan gjøres i besetningene som har problemer med blaut avføring.

2.1 Fordøyelse fysiologi og fordøyelsesanatomi hos drøvtyggere.

Fordøyelseskanalen til en drøvtygger kan deles inn i formagene med vom, nettmage og bladmage, kjertelmagen, eller løpen, tynntarmen, tykktarmen og endetarmen (Figur 1). I formagene skjer det en omfattende mikrobiell fordøyelse av næringsstoffene i fôret. Det er denne mikrobielle omsetningen som gjør drøvtyggere i stand til å fordøye cellulose og syntetisere høyverdig protein ut fra enkle nitrogenforbindelser. I likhet med enmagede dyr starter den enzymatiske fordøyelsen av fôret i løpen mens absorpsjonen av aminosyrer, fettsyrer og glukose skjer i tynntarmen. I tykktarmen er det igjen en mikrobiell fordøyelse av fôr tilsvarende den som skjer i vomma. I tillegg vil det i tykktarmen normalt skje en reabsorpsjon av vann. I endetarmen er det videre reabsorpsjon av vann og danning av avføring.



Figur 1 Oversikt over fordøyelsessystemet til drøvtyggere (Gjefsen 1995)

2.2 Litt ekstra om fordøyelse i tykktarmen

Tykkarmen har en omfattende bakterieflora og spiller en rolle for nedbryting av komplekse karbohydrater. Tykkarmen har og som funksjon blant anna å redusere vanninnholdet i avføringen. Forstyrrelser i tykktarmens metabolisme kan være en mulig årsak til sykdommer og problem både i og utenfor mage-tarm-systemet. I forbindelse med blaut avføring hos mennesker er det vist at balansen mellom produksjon og absorpsjon av kortkjedede fettsyrer er viktig for å motvirke diarè. I tillegg til at danning og opptak av kortkjeda fettsyrer vil bidra til redusert osmotisk virkning av uabsorberte karbohydrater i tarmlumen, vil produksjonen av dem også ha en direkte stimulerende effekt på epitelcellenes absorpsjon av elektrolytter og vann. Imidlertid, dersom substrattilførselen fra tynntarmen overskrider fermenterings- og absorpsjons kapasiteten i tykktarmen vil det oppstå diarè. Tykktarmens bakterieflora kan derigjennom ha stor helsemessig betydning, og bakterieflora er i stor grad påvirket av hva som spises (Valeur & Berstad 2008). Det er sannsynlig at dette også er tilfelle hos husdyr.

Overføring av protein og mineraler er grunner som kan forårsake løs avføring (Schoonmaker 2011) samt fôr av hygienisk dårlig kvalitet forårsake blaut avføring (Hall 2002; Schoonmaker 2011).

2.3 Hva er diarè/blaut avføring






2.3.1 Evaluering av avføring

Diarè kan defineres som svært blaut avføring (Hall 2002; Schoonmaker 2011; Strudsholm et al. 2003), forårsaket av økt passasjehastighet av tarminnhold og høyere innhold av vann i avføringen enn normalt (Grønstøl et al. 2003). I tillegg vil den normalt ha et høyt innhold av grove partikler eller ufordøyd fôr (Schoonmaker 2011). Blaut avføring blir imidlertid ofte satt i forbindelse med mage- tarmbetennelse og parasittære lidelser, men kan også forekomme uten betennelsestilstander. Fôrbetinget blaut avføring er som regel milde og forbigående, men vil være med å forsterke symptomene ved infeksjøs blaut avføring. Fôrbetinget blaut avføringer i tillegg mer vekslende enn den infeksjøse blaute avføringen (Strudsholm et al. 2003).

Uansett årsak er en avføringsevaluering en enkel måte å vurdere hvordan fordøyelsen og fermenteringen hos kyrne fungerer. Nøkkelementer er partikkelstørrelse og struktur på avføringen. Disse to kan gi et førsteinntrykk på hvordan fordøyelsen og fermenteringen av fôret er. Hall (2002) mener det burde brukes mer tid på evalueringer av avføringen i hver enkelt besetning. Dette for å få en indikasjon på om det er problemer eller ei med vommas funksjoner og fôrrasjonen. En enkel måte å gjøre slike evalueringer på er å bruke den såkalte «sko-testen», en setter da foten i avføringen for å se om det blir sko avtrykk i den. Dette er et enkelt verktøy som også blir brukt her i Norge (Hulsen 2005).

Tabell 1 angir en vurdering av avføringens konsistens ut fra fôrbetingede årsaker (Hulsen 2005). Evalueringen er delt inn i fem gjødselscore med beskrivelse og mulige indikasjoner på årsaker ut fra konsistensen etter et fotavtrykk.

Tabell 1 Evaluering av avføring (Hulsen 2005).

Gjødselscore	Beskrivelse	Mulige indikasjoner
Score 1 	Avføringen er flytende (suppekonsistens). Det vises ingen ringer eller smilehull, i tillegg til at det kan være bobler av gass.	Indikerer en rasjon med for mye protein og/eller stivelse, overdrevne mengder mineraler samt et lavt fiberinnhold i rasjonen.
Score 2 	Avføringen er fortsatt noe rennende men ikke i like stor grad som score 1. En kan her se de typiske ringene i avføringene.	Gjenspeiler en rasjon med for mye protein og stivelse, overdreven mengde mineraler, lite fiber og/eller frodig beite.
Score 3 	Avføringen har en grøtaktig konsistens, og viser tydelige ringer og/eller smilehull.	Ved en score 3 tilsvarer det at kyrne har fått en balansert rasjon med en optimal passasjehastighet.
Score 4 	Avføringen har en tykk konsistens, holder seg ikke til skoene og viser ingen ringer eller smilehull.	Konsistensen reflekterer en mangel på protein, overflødig fiber og/eller lavt stivelsesnivå.
Score 5 	Avføringen er i faste baller/stabler.	Indikerer dehydrering, mangel av nedbrytbart protein, overflødig fiber og lavt stivelsesnivå.

2.3.2 Mulige årsaker til blaut avføring

2.3.2.1 Sykdomsrelaterte årsaker

Sykdomsrelaterte årsaker er etterfølgende inndelt i årsaker betinget av virus, bakterier og parasitter. Felles for de ulike sykdommene er at diarè er et gjennomgående symptom.

Hos Mattilsynet (2012) står det skrevet om dyr og dyrehold at « alle har ansvar for å unngå å spre smitte av dyresykdommer, varsle Mattilsynet ved mistanke om smittsom dyresykdom som kan gi samfunnsmessige konsekvenser». Sykdommer deles inn i A-, B- og C sykdommer. Hvilken kategori den enkelte sykdommen kommer inn under avhenger av alvorlighetsgrad og i hvor stor grad sykdommen smitter videre til dyr og/eller mennesker.

- A-sykdommer er sykdommer som sees på som svært alvorlige. Er det utbrudd av en A-sykdom vil dette medføre i omfattende bekjempelsestiltak.
- B-sykdommer er sykdommer som sees på som alvorlige. Et eventuelt utbrudd av en B-sykdom er det påkrevd at det settes i gang en systematisk bekjempelse for å kontrollere den eventuelt sykdommen.
- C-sykdom er sykdommer som er viktige at mattilsynet har en oversikt over. Dette er sykdommer som er forholdsvis vanlige eller sjeldne sykdommer.

2.3.2.2 Virusbetingede årsaker

Virus har blitt betegnet som en mikroorganisme. Om dette er riktig eller ei kan diskuteres. Virus har en enklere oppbygging enn bakterier og formerer seg på en enklere måte. Virus er obligat intracellulært altså de er avhengige av å formere seg og leve inni en vertscelle. Virusinfeksjoner kan ramme levende organismer i ulik grad, hvor noen infeksjonstilfeller er enkle og ufarlige, mens andre tilfeller kan infeksjonene forårsake alvorlige sykdommer. I senere år er det funnet mindre virusarter (virioder). Disse virusene består av korte kjeder av nukleotider og er ikke forsynt med proteinkapsel (kapsid), men er i stand til å infisere celler.

Virusets proteinkapsel (kapsidet) består av som regel et bestemt antall like proteinheter (kapsomer). Virus begynner som regel å invadere kroppens celler og deretter formerer seg i det området av kroppen hvor de kommer inn (Tønjum 2009).

De mest vanligste virussykdommene som forårsaker diaré hos storfe her i landet er vinterdysentri. Denne kan deles inn i to former. Det er den «milde» varianten som Bovint respiratorisk syncytialvirus, og den mer harde varianten coronavirus.

Vinterdysentri rammer hovedsakelig voksne kyr, og det mest typiske sykdomstegnet på vinterdysentri er smittsom diaré, men viruset kan også forårsake smittsom hoste. Ofte vil feber opptre før andre sykdomstegn. I en tidlig fase vil konsistens på avføring bli mer og mer blaut, og til slutt ende opp med en avføring med varierende farge mellom grønn og sort, med tydelige spor av blod. I denne fasen vil almenntilstanden tidvis være nedsatt og appetitten dårlig. Kua kan ha lette buksmerter og i enkelte tilfeller kan blodblandet neseutflod forekomme.

Stressende situasjoner som transport, jaging og omgrupperinger vil kunne føre til utskillelse av Corona-viruset. Det er tester som har vist at det kan være muligheter med virus som går i dvale og starter ved senere tidspunkt (Naadeland, pers.med.).

Bovint virusdiaré (BVD) er en virussykdom som i hovedsak rammer storfe. BVD inndeles i BVD-1 (Bovint virusdiaré type 1) og BVD-2 (bovint virusdiaré type 2). BVD tilhører slekten pestivirus innen familien flaviviridae som i dag består av fire forskjellige arter (Larska et al. 2013; Schirrmeyer et al. 2004). Symptomene på BVD forårsaker blant annet nedsatt fôropptak, fall i melkeproduksjonen, samt fosterdød og misdannelser av foster hos drektige dyr. Sykdommen spres lettest ved nærkontakt mellom dyr, og en vanlig smitteårsak er kjøp av dyr fra infisert besetning før sykdommen er påvist. Voksne dyr vil normalt klare seg relativt godt gjennom den akutte fasen uten store konsekvenser, men for ufødte kalver kan sykdommen være alvorlig. Dersom fosteret ikke aborteres, og ikke får misdannelser, vil kalven likevel bære med seg smittestoffer resten av livet. Kalven kan altså smitte andre dyr i besetningen. Sykdommen er alvorlig og alle de nordiske landene har opprettet et systematisk bekjempelsesarbeid for å fjerne BVD. Arbeidet går ut på å identifisere smittede besetninger og deretter sørge for at kronisk infiserte dyr blir slaktet (Veterinærinstituttet 2011). Bekjempelsesarbeid mot BVD foregår også i andre deler i Europa (Zhang et al. 2012). Det er ikke kjent at BVD er noen helserisiko for mennesker (Veterinærinstituttet 2011).

Schmallenbergvirus (SBV) er en relativt nyopplaget sykdom som er nært beslektet med arbovirusene som vanligvis forekommer hos drøvtyggere i Asia, Afrika og Oseania (Hahn et al. 2013). I forsøket til Tønnesen og Jonassen (2013) fant ingen infiserte storfe i Sør-Norge, men fant viruset i sviknott som det ble tatt prøver av i Farsund og Kragerø.

Smitteforløpet er ikke kjent, men det er antatt at SBV viruset smitter mellom dyr gjennom blodsugende insektsvektorer, og da hovedsakelig sviknott. SBV kan forårsake aborter eller misdannelser, svakfødte, eller dødfødte foster (Veterinærinstituttet 2012). Ved misdannelser av foster er det som regel sentralnervesystemet og skjelettmuskulaturen som blir rammet (Reusken et al. 2012). Hos dyr som er tidlig i drektigheten når de blir viremiske, har viruset en mulighet til å passere placenta og dermed infisere fosteret. Ved en tidlig infeksjon av fosteret tar det ganske lang tid fra infeksjonen til testing og kan da bli vanskelig å påvise infeksjonen (Tønnesen & Jonassen 2013).

2.3.2.3 Bakterielle årsaker

Bakterier er encellede organismer og i et gram jord er det opp mot 10 milliarder bakterier, altså mer bakterier enn det er mennesker på jorden (Sjøgren 2012). Svært mange bakterier er vi avhengige av å ha for at systemer som nedbrytingen av stoffer kan fungere.

Hvilke bakterier som har hvilke oppgaver i det store og hele er vanskelig å si (Sjøgren 2012). Det finnes mange forskjellige bakterier, og noen bakterier er farlige for levende individer. Patogene bakterier er skadelige, multiresistente bakterier som er resistente mot ulike antibiotikum. Bakterier som er resistente mot alle typer antibiotikum kalles koloniresistente bakterier.

Salmonella er bakterie som forårsaker sykdommen salmonellose. Det finnes over to tusen ulike varianter av salmonella, og de aller fleste kan gi diaré hos både husdyr og mennesker. Salmonella kan forekomme i Norge, men sjeldent, sammenliknet med andre land. De vanligste kjente smitekildene til salmonella bakterien over til storfe er viltlevende dyr, mennesker, fôr eller vann. En kan dele bakterien inn i tre typer: Salmonella Dublin, Salmonella Typhimurium og andre Salmonella varianter.

- Salmonella Dublin skilles hovedsakelig ut med avføring fra infiserte dyr. Og bakterien smitter via vann eller fôr. Enkelte individer kan være bærere av Salmonella Dublin i lange tider, kanskje gjennom resten av levetiden.
- Salmonella Typhimurium kan gi klinisk sykdom i alle aldre. De dominerende symptomene er høy feber, allmenpåkjenning og diaré som kan være blodig. Men besetninger kan også være infiserte uten at det vises klare symptomer.
- Den tredje kategorien utgjør andre typer Salmonella som teller omkring 2500 typer.

Salmonellose er en B-sjukdom i Norge, det vil si at alle funn eller mistanker om Salmonellose skal rapporteres til mattilsynet (Veterinærinstituttet 2014).

Escherichia coli (E.coli) er bakterier som finnes i tarmen til drøvtyggere. E.coli forårsaker i hovedsak ikke sykdom hos dyrene, men hos mennesker kan dette føre til blodig diaré ofte kalt EHEC (Enterohemoragiske E.coli).

2.3.2.4 Parasitter

Giardia duodenalis er encellede parasitter som kan gi mage-tarm sykdommer. Giardia duodenalis kan spres direkte mellom mennesker, fra dyr til mennesker eller fra vannkilder som er forurenset med gjødsel og kloakk. Parasitten skilles ut fra tarmen hovedsakelig som smittsomme cyster. Dette er hardføre cyster som tåler klorering som vannbehandling, men ikke UV- eller ozonbehandling. Giardia duodenalis kan leve i vann og miljø i flere måneder under gunstige forhold. Oppformering av parasitten kan kun skje i tarmen. Parasitten vil dø ved koking, UV-stråling, ozonbehandling av vann og uttørking.

Parasitt er svært utbredt, men i hovedsak i varme strøk. Undersøkelser i Norge har vist at Giardia duodenalis er vanlig og forekommer hos en rekke dyrearter derav også storfe. Hos noen dyrearter vil det ikke gis noen klare symptomer på at dyrene er infisert, men det kan forekomme diaré og andre symptomer på tarminfeksjoner, som slimete avføring og buksmerter (Veterinærinstituttet 2015).

2.3.2.5 Forgiftning

Veterinærinstituttet (2008) publiserte på sin fagdatabase at blyforgiftning fortsatt er et problem. Den typiske forgiftningsårsaken er blybatterier eller blyholdige bålrester som er tilgjengelig i beiteområder.

Er forgiftningsdosen stor med bly vil det gi sentralnervøse symptomer som oppspilte dyr, dyra kan virke blinde og er helt ute av kontroll. Etter kort tid blir de ofte ustøe og kan få kramper og i verstefall dø. Ved lavere doser er manglende appetitt, redusert vomaktivitet, diaré og tegn til mistrivsel de vanligste symptomene.

2.4 Fôringsbetingede årsaker

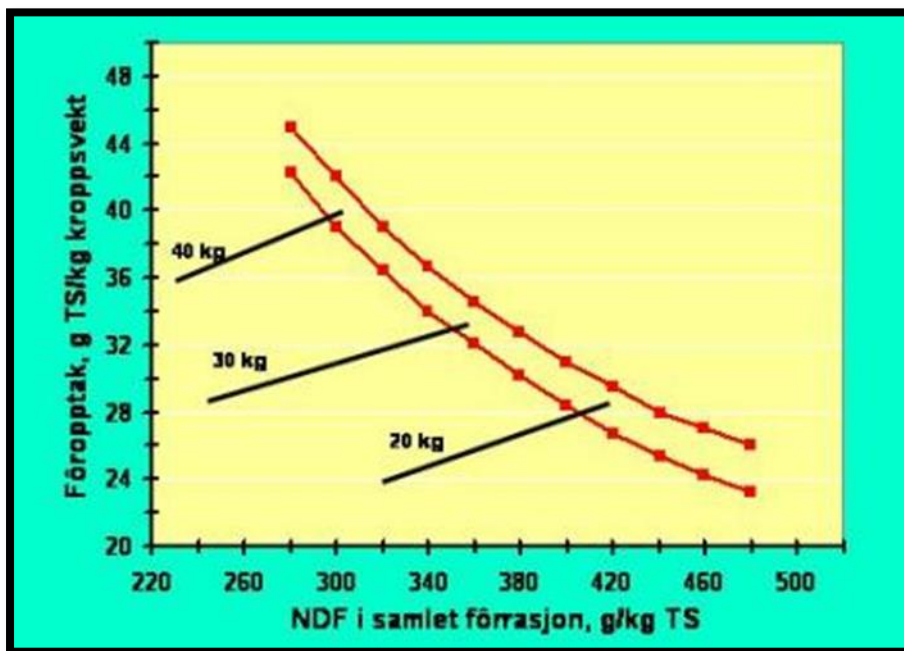
Baktarmen har en betydelig næringsstoffabsorpsjon, da hovedsakelig gjæringsprodukter. Baktarmen hos storfe har en relativt stor kapasitet til en mikrobiell omsetning og absorpsjon. Ved en effektiv forgjæring av fiber kan det forventes at vannbindingsevnen i avføringen vil

bli nedsatt fordi gjæringsproduktene vil være osmotisk aktive og påvirke vannbalansen i baktarmen. Konsistensen på avføringen vil dermed blant annet være påvirket av absorpsjonseffektiviteten, som igjen er avhengig av passasjehastigheten.

2.4.1 Kjemisk- og fysisk struktur

Fysisk struktur av grovfôr bestemmes i hovedsak av fiber (NDF) innholdet og fiberens «hardhet». Strukturen av fôrets partikkelstørrelse bestemmes også hvordan den fysiske strukturen måles.

Struktur er viktig både for vommiljø og fôropptak. Fôrets fysiske strukturverdi er i hovedsak knyttet opp mot hvordan fôret påvirker tyggeaktiviteten, og dermed spyttproduksjonen. Dette vil være en avgjørende faktor for buffringen i vomma som igjen er viktig for vommiljøet (Volden 2010). Anbefalt nivå for innhold av NDF for å sikre nok struktur i rasjonen ved ulike melkeytinger er vist i Figur 2.



Figur 2 anbefalt nivå for NDF i fôrrasjonen ved ulik melkeytelse (Volden 2010)

Figuren viser at ved en produksjon på 40 kg melk bør fôrrasjonen ha et NDF innhold på 30-32 %, mens ved 20 kg melk er det mest optimalt med et NDF innhold på 40-43 %. Ut i fra denne figuren skal en derfor være forsiktig med å si at NDF innholdet i fôrrasjonen skal ligge innenfor et bestemt intervall (Volden 2010).

2.4.2 Hygienisk kvalitet av grovfôret

Sporer i fôr og melk er et økende problem. I den sammenheng tilbyr Eurofins en analysepakke på hygiene som gir en oversikt over mikrobiell aktivitet og mikrobiell forurensing i fôret (Rådgiving 2010; Schei et al. 2013). I tillegg til hygienisk kvalitet tilbyr Eurofins en analyse av gjæringskvaliteten i grovfôr. Sammen med analysene oppgir Eurofins grenseverdier for hva som er god og dårlig kvalitet med hensyn på hygiene- og gjæringskvalitet. Disse grenseverdiene er vist i henholdsvis Tabell 2 og Tabell 3.

Tabell 2 Grenseverdier for god og dårlig hygienisk kvalitet på grovfôret (Schei et al. 2013).

Variabelene (log cfu/g)	God	Dårlig
Smørsyresporer	<1,2	>2,5
Bacillus sporer	<4,0	>5,0
Koliforme bakterier	<1,0	>2,0 (3,0)
Enterobakterier	<2,0	>4,0
Gjærsopp	<3,0 (4,0)	>4,5 (6,0)
Mugg	<2,5 (3,0)	>4,0 (4,5)

Smørsyresporer og gjærsopp skaper mest problem når det gjelder hygienisk kvalitet av grovfôret. Smørsyresporer har som de fleste andre sporer først en hvilefase hvor de overlever uten å formere seg for deretter å gå over i en aktiv fase med formering. Ved en vellykket ensilering vil ikke smørsyresporene trives og forbli i en sporeform uten å produsere smørtsyre (Schei et al. 2013). I undersøkelsen til (Schei et al. 2013) var sammenhengen mellom innholdet av smørsyresporer og smørtsyre i grovfôret ganske lavt. Mengde smørtsyre vil øke noe med økt innhold av smørsyresporer, men har vist seg at et grovfôr med mye smørsyresporer ikke nødvendigvis gir noe særlig problem med smørtsyre i fôret. Det ble også

vist liten sammenheng mellom smørtsyresporer og bacillussporer. Noe av grunnen til dette kan være at begge sporetypene har jord som en av de vanligste årsakene til at de er i grovfôret.

En annen mikroorganisme som finnes i fôret er gjærsopp. Gjærsoppen kan danne alkohol ved spalting av sukker og uten tilgang til oksygen. Når det er oksygen til stede vil gjærsoppen forbruke eddiksyre, melkesyre, sukker og alkohol til danning av karbondioksid, vann og varme. Som oftest er det gjærsoppen som forårsaker til varmgang i siloen. Risikoen for at dette skjer er størst i vått surfôr. Dersom varmgang skjer i godt fortørket surfôr er årsaken normalt dårlig lagring av surfôret (Mo 2005). Ved bruk av ensileringsmiddel som maursyre vil en øke stabiliteten av surfôret på både innlegging og pakking. Dette vil være en hemmende faktor for gjærsoppen.

Bacillussporer er sporer som finnes naturlig i husdyrgjødsel og i jorden. For at bacillusbakteriene skal formere seg trenger de luft. Gjennom forsøket til Schei et al. (2013) fant de at bacillussporene hadde en negativ sammenheng med melkesyre og en positiv sammenheng med smørtsyre.

Enterobakteriene kan gi et svar på om konserveringene har vært god eller dårlig. Koliforme bakterier tilhører ei gruppe enterobakterier. Har en problem med mye mastitt i ei besetning kan det være nyttig og finne ut om en har mye koliforme bakterier i surfôret sitt. Dette for at mastittbakteriene E.coli og klebsiella tilhører koliforme bakterier (Schei et al. 2013)

Ulvestad og Rue (1990) fant tendenser til økt problem med blaut avføring når den hygieniske kvaliteten var dårlig. Da særlig mugg- og gjærsopp.

2.4.3 Gjæringskvalitet

Tabell 3 viser eurofins sine anbefalte nivåer til gjæringskvaliteten. Tallene gjelder normal nivå av surfôr med TS-innhold under 25 % ved et høyere TS-innhold bør gjæringsanalysen vise lavere innhold av organiske syrer enn hva tabell 3 viser.

Tabell 3 Eurofins sine anbefalte nivå til gjæringskvalitet (Rådgiving 2010).

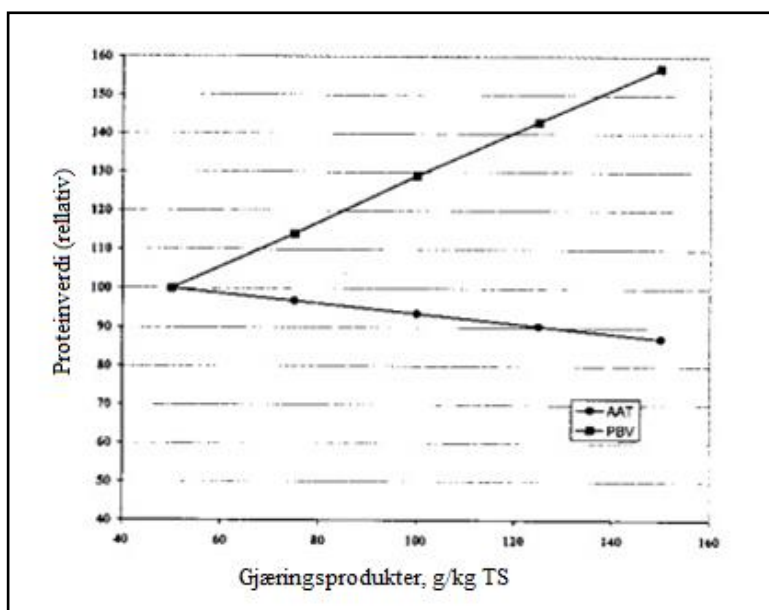
pH	NH ³ - N	Melkesyre	Eddiksyre	Smørtsyre	Propionsyre	Maursyre	Etanol	Total Syrer
	g/kg N	----- g/kg TS -----			----- g/kg TS -----			g/kg TS
<4,2	<81	40-80	12-30	<4	<2 el. 6-12	<2 el. >8	<8	<100

For å kunne oppnå en god gjæringskvalitet av surfôret kreves det at ensileringsarbeidet er vellykket så slik at forholdene for en anaerob gjæringsprosess kan fungere. Ved en anaerob gjæringsprosess senkes pH raskt i graset, hindrer veksten av uønskede bakterier og vil sikre en god lagringsstabilitet av surfôret.

Ved en rask pH senkning er melkesyrebakteriene med som utgangspunkt i lettfordøyelige karbohydrater som produserer melkesyre. Vi ønsker et godt smakelig fôr og et fôr som holder seg stabilt ved lagring, i tillegg til at vi ikke ønsker for mye av lettfordøyelige næringsstoffer som vi finner i graset og blir omformet til gjæringsprodukter. En vil da senke fôrverdien og fôrutnyttelsen av fôret.

Melkesyrens hovedoppgave er først og fremst å fermentere glukose, fruktose og enkelte pentoser i hemicellulose til melkesyre og eddiksyre som de viktigste gjæringsproduktene. Melkesyrebakteriene fermenterer på to måter. Den ene er homofermentative melkesyrebakterier som kun produserer melkesyrebakterie mens de heterofermentative melkesyrebakteriene produserer i tillegg til melkesyre også andre gjæringsprodukter. Om vi sammenlikner melkesyre gjæringa med andre gjæringsformer er det et relativt lavt tap av både TS og bruttoenergi. Et lavt energitap skyldes av at melkesyrebakteriene sammenliknet med mikroorganismer har en lav veksteffektivitet.

Dårlig gjæringskvalitet er ofte satt sammen med klostridiebakterier. Klostridiebakteriene bruker sukker, melkesyre og eddiksyre som næringsstoff, med smørsyre som det viktigste gjæringsproduktet. Smørsyregjæringen representerer et stort TS- og energitap.



Figur 3 Effekt av gjæringsprodukter i surfôr på AAT og PBV (Volden 2000).

Ved normale forhold vil nedbrytningshastigheten av løselige proteinfraksjoner i surfôr være mellom 80- 200 % per time. Ut i fra beregninger som tidligere er gjort har de vist at en reduksjon av nedbrytningshastigheten til under 80 % per time vil det kunne gi en stor forbedring i surfôrets AAT verdi (Volden 2000).

2.4.4 Mineraler og vitaminer

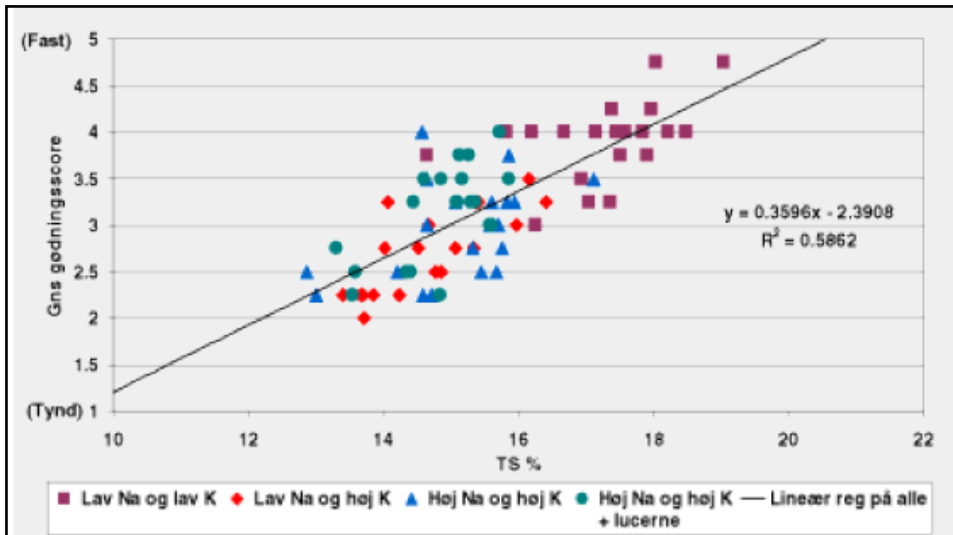
Mineraler er essensielt både for mennesker og dyr. Mineraler er uorganiske krystalliserte metaller, som kroppen i utgangspunktet ikke kan nyttiggjøre seg av.

Mineralbehovet til kyr varierer i forhold til produksjonsnivå da med i hovedsak med tanke på melkemengde, tilvekst, fosterproduksjon (Overrein 2012). En kan dele mineralene inn i to hovedgrupper: Makro- og Mikromineraler. Makro mineralene er de mineralene som kyrne trenger størts tilførsel av, mens mikromineralene er de mineralene de trenger minst mengde tilført av. likevel trenger kyr å få tilført noe av alle mineralene som er listet opp i tabell X.

Syremengden i blodet og urinens surhetsgrad (pH) bestemmes av forholdet mellom inorganiske kationer (Na^+ , K^+) og inorganiske anioner (Cl^- , S^{2-}) (Siversten 2015).

Et ion er en gruppe atomer hvor antallet elektroner ikke er lik antallet protoner. Det vil da gi enten en positiv eller negativ elektrisk ladning av atomet. Anion er et ion med en negativ ladning og tiltrekkes derfor mot en positiv elektrode (anoden) ved en elektrolyse. Et kation er ion med en positiv ladning og tiltrekkes derfor den negative elektroden (katoden) ved elektrolyse (Moe ukjent).

I de fleste tilfeller knyttes litteraturen om kation og anion balanse seg opp mot melkefeber problematikken. Men det er nærliggende å tro at variasjoner i kation-anion forholdet da for eksempel for store mengder av kalium kan gi blaut avføring. Dette fordi forsøk har vist at kalium kan være med på å løse problemene rundt fast avføring (Sehested et al. 2006). Dette er bakgrunnen for at det i denne studien er gjort beregninger i for å se om det er forskjeller på kation-anion balansen i grovfôr og avføring til besetninger som hadde normal avføring og fra besetninger med blaut avføring. Figur 4 viser en økt hardhet i avføringen når kalium og natrium innholdet går ned, samtidig som TS % øker.



Figur 4 Sammenheng mellom avføringens TS innhold og avføringens score-verdi, hvor 5 er meget fast avføring og 1 er blaut og vandig avføring (Sehested et al. 2006).

2.4.4.1 Mineraler i grovfôr

Tabell 4 gir en oversikt makro- og mikromineraler, samt et anbefalt innhold i fôret (NRC 2001).

Tabell 4 Oversikt over makro- og mikromineraler og anbefalt innhold i fôr til melkekyr som produserer 35 kg melk pr. dag 90 dager ut i laktasjonen (NRC 2001).

Makromineraler	g/kg TS	Mikromineraler	mg/kg TS
Kalsium (Ca)	6,1	Jern (Fe)	15
Fosfor (P)	3,5	Kobber (Cu)	11
Magnesium (Mg)	1,9	Sink (Zn)	48
Natrium (Na)	2,3	Mangan (Mn)	14
Klor (Cl)	2,6	Kobolt (Co)	0,11
Kalium (K)	10,4	Selen (Se)	0,3
		Jod (I)	0,5
		Molybden (Mo)	Ikke oppgitt

Felles for samtlige mineral (Tabell 4) er at storfe trenger å få de tilført med fôret. Daglig mengde de trenger å få tilført av de ulike mineralene avhenger av alderen på dyrene, produksjonen deres og fôret de eter (Overrein 2012), men som navnet tilsier trenger de mest av makromineraler og minst av mikromineralene. Dette fremgår også av Tabell 5 der behovet for makromineraler er angitt i g/kg TS, mens det for mikromineraler er mg/kg TS. Innholdet av og behovet for mikromineraler er viktig for ernæring og produksjon, men av mindre betydning for elektrolyttbalansen. I det etterfølgende er det derfor kun fokusert på typiske innhold av makromineraler i grovfôr og kraftfôr.

2.4.4.2 Makromineraler i grovfôr

Tine Rådgiving har satt i samarbeid med Eurofins satt opp verdier for normalt innhold av makromineraler i grovfôr (Rådgiving 2010). Verdiene er vist i Tabell 5.

Makromineraler er mineraler dyra trenger ganske stor mengde tilført av, mens mikromineralene trenger de og tilført i mindre mengder av.

Tabell 5 Oversikt over normale verdier for mineraler i grovfôr (Rådgiving 2010).

Kalsium, Ca	Fosfor, P	Magnesium, Mg	Kalium, K	Natrium, Na	Klor Cl	Svovel S
g/kg TS						
3,0-5,0	2,0-3,5	1,2-2,2	15-35	0,05-1,5		

Innholdet av kalium er høyt i grovfôr, etterfulgt av kalsium, fosfor, magnesium og natrium. Innholdet av natrium er lavt i grovfôr.

2.4.4.3 Makromineraler i kraftfôr

Innholdet av makromineraler i typiske kraftfôrblandinger til melkekyr er satt opp i Tabell 6. Innholdet er hentet fra NorFor (2014) sin fôrtabell og representerer danske kraftfôrblandinger til melkekyr.

Tabell 6 Oversikt over normale verdier for mineraler i typiske kraftfôrblandinger til melkekyr (NRC 2001).

Kalsium, Ca	Fosfor, P	Magnesium, Mg	Kalium, K	Natrium, Na	Klor Cl	Svovel S
g/kg TS						
5,0-8,0	4,0-6,0	2,5-4,0	10-15	2,5-3,5	4,5-5,5	2,5-4,0

Sammenliknet med grovfôr har kraftfôr et høyere innhold av de fleste mineralene bortsett fra kalium. Årsaken til det er at de med unntak av kalium i stor grad er tilsatt kraftfôret. Klor blir tilsatt sammen med natrium. Svovel blir normalt ikke tilsatt med mindre det benyttes urea i fôret.

2.4.4.4 Vitaminer

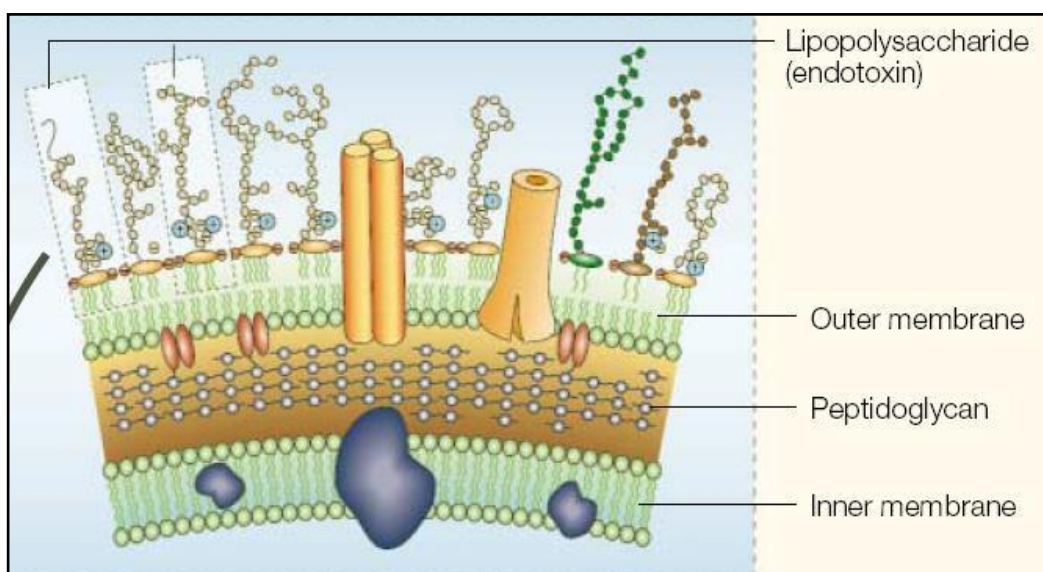
Vitaminer deles inni fettløselige (A, D, E og K) og vannløselige (B og C). Vitamin B klarer vommas mikrober å syntetisere tilstrekkelig av selv. Tarm mikroene syntetiserer tilstrekkelig av K-vitamin og vitamin C blir et produkt av den enzymatiske aktiviteten i leveren hvor glukose blir omgjort. Det vil si at en drøvtygger i praksis kun trenger tilførsel av vitamin A, D og E. Likevel er det litt lagerreserver av A-vitamin i leveren og D-vitamin syntese via hud (Overrein 2012). Så i ei fôrplanlegging er det i hovedsak E-vitamin en må ha størst fokus på.

2.4.5 Lipopolysakkarid

Bakterielle lipopolysakkarider (LPS), representerer en del av celleveggen i gram negative bakterier (Gyimesi et al. 2013; Rahman et al. 2013), og er et bakterielt endotoksin.

Endotoksinene er lipopolysakkarid-lipoprotein komplekser i ytterveggen på cellemembranen (Figur 5) som når de blir frigjort kan føre til feber og diaré. Gram-negative bakterier har LPS som en bestanddel av den ytre membranen som en barriere mot permeabilitet.

LPS`ene tillater bare lavmolekylære, hydrofile molekyler å passere gjennom den ytre membranen. De hindrer derved inntrenging av gram-negative bakterier, gallsalter, lysozym eller antimikrobielle midler fra fordøyelseskanalen. I sin frie form blir LPS referert til som endotoksiner som er giftige og i stand til å utløse en immunrespons hos verten (Gyimesi et al. 2013; Plaizier et al. 2008). Dersom bakterien dør vil LPS bli frigjort og kan dermed forårsake sykdom.



Figur 5 Lipopolysakkarid på ei celle (Touchette 2003).

I drøvtyggernes tarmsystem er det en rekke gram-negative bakterier som er i stand til å produsere LPS. Ukontrollert bakterievekst i tarmen kan derfor gi et overskudd av LPS som igjen kan gi svikt i epitelbarrieren i tarmen og dermed kontroll av absorpsjon og sekresjon i tarmen. Dette kan igjen vise seg som blaut avføring (Plaizier et al. 2008).

3.0 Materiale og metode

Denne delen av oppgaven baserer seg på prøver av grovfôr, kraftfôr og avføring samlet inn av rådgivere i Fellekjøpet Agri via Fellekjøpet Fôrutvikling. Kostnaden med innsamling av prøvene er dekket via Fellekjøpet Fôrutvikling og Fellekjøpet Agri.

3.1 Innsamling av data

I alt ble 13 prøver samlet inn fra 13 gårdsbruk i løpet av våren 2013. I tillegg til innsamlede prøver fylte hver produsent ut et spørreskjema med tilleggsopplysninger om drifta og problemene med blaut avføring (vedlegg 1). Sju av de 13 brukene som er med i undersøkelsen hadde normal avføring, mens de seks andre hadde problemer med blaut avføring.

3.2 Analyser

Det ble tatt analyser av både grovfôr og avføring. Se Tabell 7 for oversikt over hvilke analyser som ble tatt.

Tabell 7 Oversikt over analyser som ble tatt av grovfôr og avføring.

	Grovfôr	Avføring
TS	X	X
NIR-analyse	X	
Mineral analyse	X	X
Hygiene kvalitet	X	
Gjæringskvalitet	X	

Innholdet av tørrstoff i avføringsprøvene ble bestemt ved IHA (Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap). Prøvene ble tørket på 103°C i 48 timer.

Avføringsprøvene som skulle til analyse hos Eurofins ble først tørket (på IHA) på 60 °C i 48 timer og videre malt med 1,0 mm sold før de ble sendt.

NIR (Nær infrarød refleksjonsspektroskopi) analyse og hygienisk kvalitet av grovfôret ble analysert hos Eurofins i Moss. I tillegg ble det analysert for mineralinnholdet i både grovfôr og gjødselprøver hos Eurofins i Moss.

3.3 Beregninger og statistikk

Ut i fra analysene med mineraler ble kation-anion balansen ble beregnet som:

$$CAD = ((\text{Kalium}/39,1) + (\text{Natrium}/23,9)) - ((\text{Klor}/35,5) + (\text{Svovel}/16,0)) * 1000$$

Verdiene som er oppgitt i CAD likningen er atommassen til de ulike grunnstoffene som inngår.

Data ble behandlet ved statistisk med hjelp av SAS (Statistical Analysis System). Det ble brukt GLM (General Linear Models) prosedyre for å få frem lineær regresjon. Forskjeller mellom LsMeans ble vurdert som statistisk sikkert ved $p < 0,05$ og som en tendens ved $p < 0,1$.

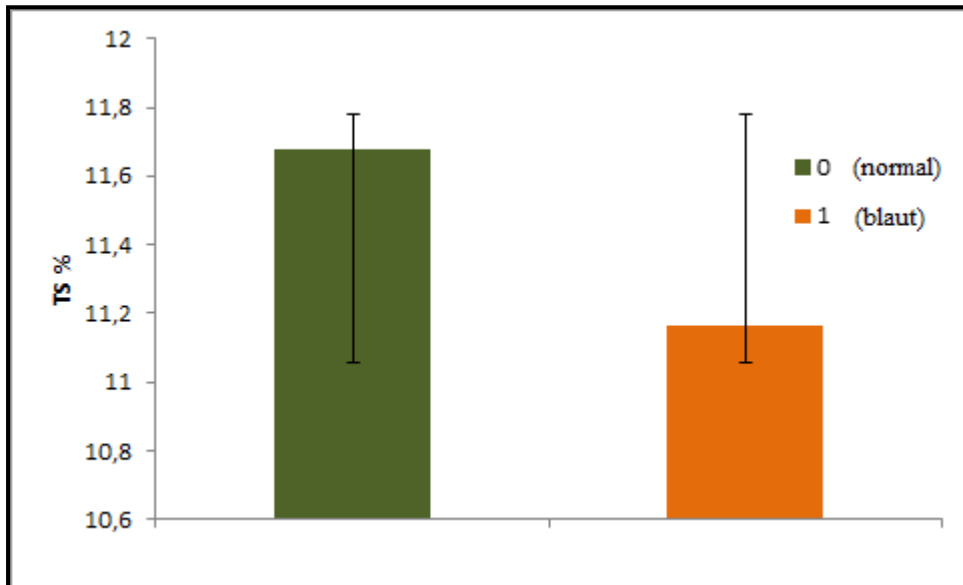
$Y_{ij} = \mu + \beta_i + e_j$, der μ er gjennomsnitt, β effekt av gjødselkonsistens ($i=0,1$), e tilfeldig feil.

Gjennom denne studien er det forsøkt å innhente de nødvendige dataene for mulig kunne finne årsaker til problemet rundt fôring og diarè.

4.0 Resultat

4.1 TS-innhold i avføringen

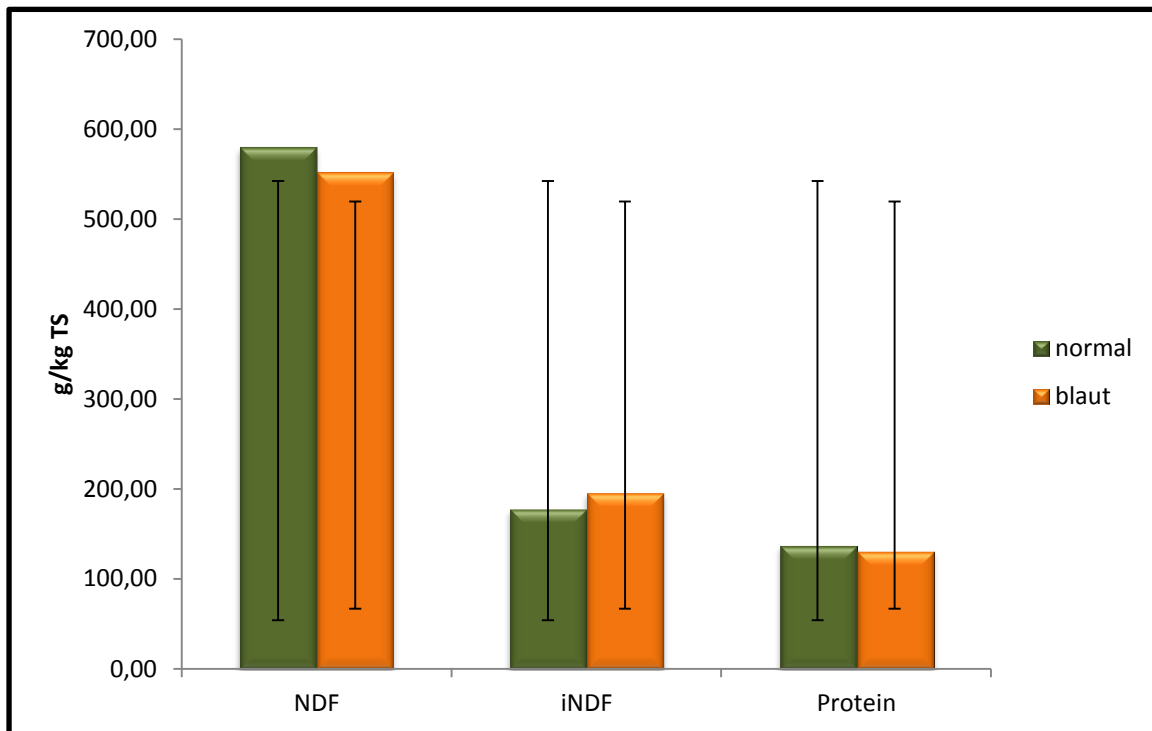
Innholdet av tørrstoff i avføringsprøvene er vist i Figur 6. Innholdet av tørrstoff var 11,67 % i avføring fra kyr uten problem med diaré og 11,16 % i avføring av kyr fra besetninger med diareproblem. Forskjellene er ikke signifikante ($p > 0,05$). Standardavviket på målingene innen gruppene var 7 i besetninger uten problem og 6 i besetninger med problem.



Figur 6 Innhold av tørrstoff i avføring fra besetninger uten (n=7) og med (n=6) blaut avføring.

4.2 NDF fordøyelighet

Figur 7 viser at innholdet av NDF i fôrprøvene er i snitt høyere i prøvene uten problemer med blaut avføring. NDF innholdet var 579,14g/kg TS for besetningene med normal avføring og 551,67g/kg TS i besetningene med blaut avføring. iNDF var lavere i besetningene med normal avføring (178,14 g/kg TS) sammenliknet med besetningene som hadde blaut avføring (196,33 g/kg TS). Proteininnholdet ser ut til å være noe høyere i besetningene uten problem (137,29 g/kg TS) med avføringen. Dette utgjør lite forskjell da besetningene med blaut avføring hadde et proteininnhold på 131,17 g/kg TS.



Figur 7 Oversikt over innhold av NDF-, iNDF- og proteininnholdet i fôrprøvene til de ulike besetningene.

4.3 Mineraler

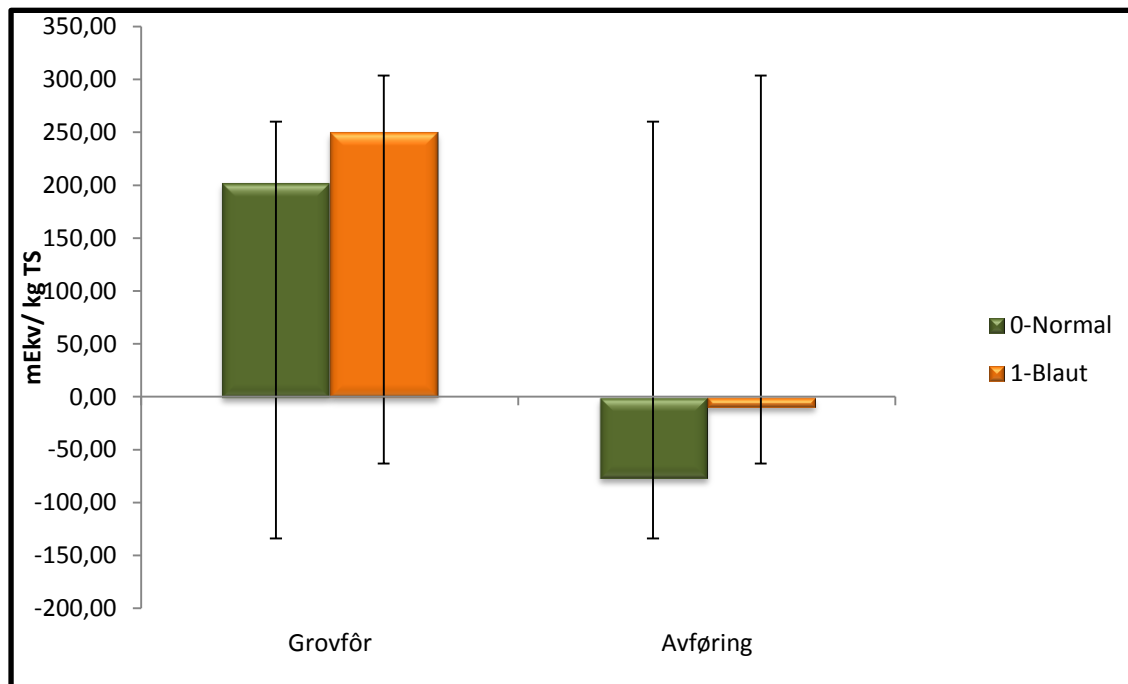
Mineralverdiene viser et høyere innhold i blaut avføring utenom svovel som har 0,1 lavere enn normal avføring. Fosfor har en svak tendens til en signifikans ($p=0,172$). Ellers viser resultatene i avføringsprøvene ingen statistisk sikkerhet (Tabell 8). Tabell 8 viser at grovfôrprøvene har høyest innhold av mineraler fra besetninger som hadde blaut avføring, utenom Magnesium som har lik verdi. Det er ingen statistisk sikkerhet ved resultatene.

Tabell 8 Oversikt over de ulike mineralene.

Avføring				
Mineraler	Normal avføring	Blaut avføring	Std.err	p-verdi
Ca	13,0	14,3	1,05	0,419
K	9,0	11,0	1,76	0,441
P	7,3	8,9	0,76	0,172
Na	2,2	3,7	0,87	0,238
S	3,4	3,3	0,87	0,572
Cl	6,7	7,7	1,09	0,540
Mg	6,8	7,0	0,64	0,876
Kation/anion	-57,5	-25,1	41,6	0,591
Sum	-9,1	30,8		
Grovfôr				
Mineraler	Normal avføring	Blaut avføring	Std.err	p-verdi
Ca	2,8	3,5	0,70	0,497
K	16,6	18,7	1,60	0,399
P	1,6	2,2	0,2	0,231
Na	0,5	0,9	0,2	0,203
S	1,5	1,6	0,06	0,270
Cl	5,7	6,2	1,2	0,785
Mg	1,2	1,2	0,1	0,960
Kation/anion	193,8	238,3	33,5	0,448
Sum	223,7	272,6		

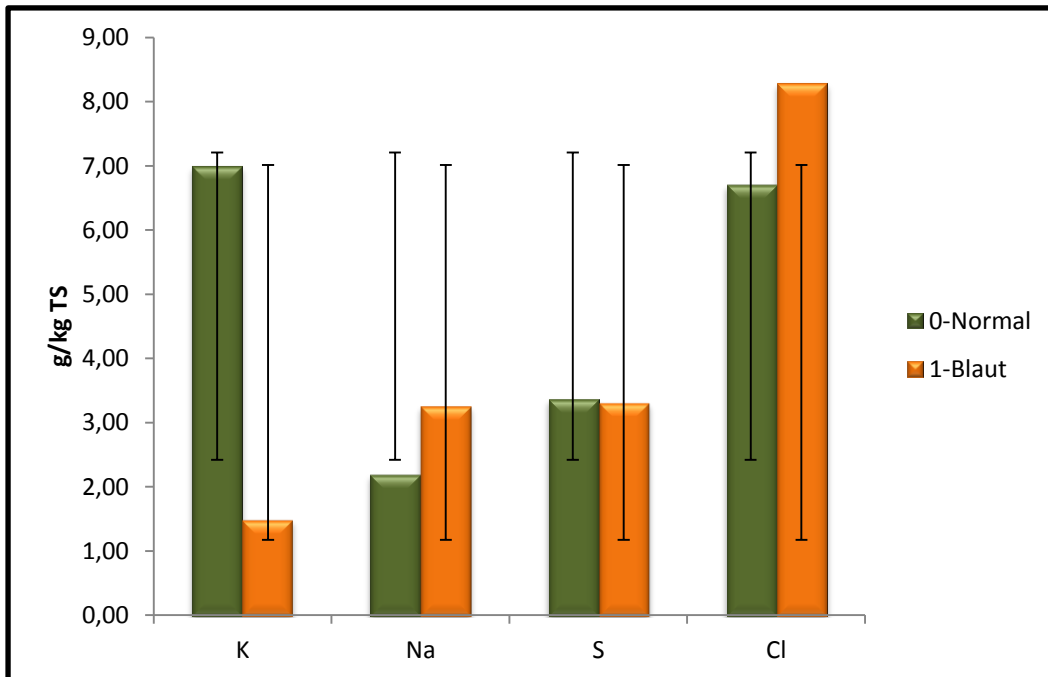
Innholdet av kation-anion i avføringsprøvene og fôrprøvene er fremstilt i Figur 9. Det er beregnet et gjennomsnitt i besetningen som har et problem med blaut avføring og besetningene med en normal konsistens på avføringen. Avføringsprøvene viser et høyere innhold av kation-anion i prøvene fra besetninger med problem. En av besetningene som er med i beregningen blant de som har problem med blaut avføring skiller seg likevel ut på avføringsprøvene i forhold til alle de andre brukene som er med i studien. Videre er det et

høyere innhold av kation/anion i grovfôret hos de besetningene med et problem. Det er likevel ingen signifikante forskjeller her mellom variablene ($p > 0,05$).



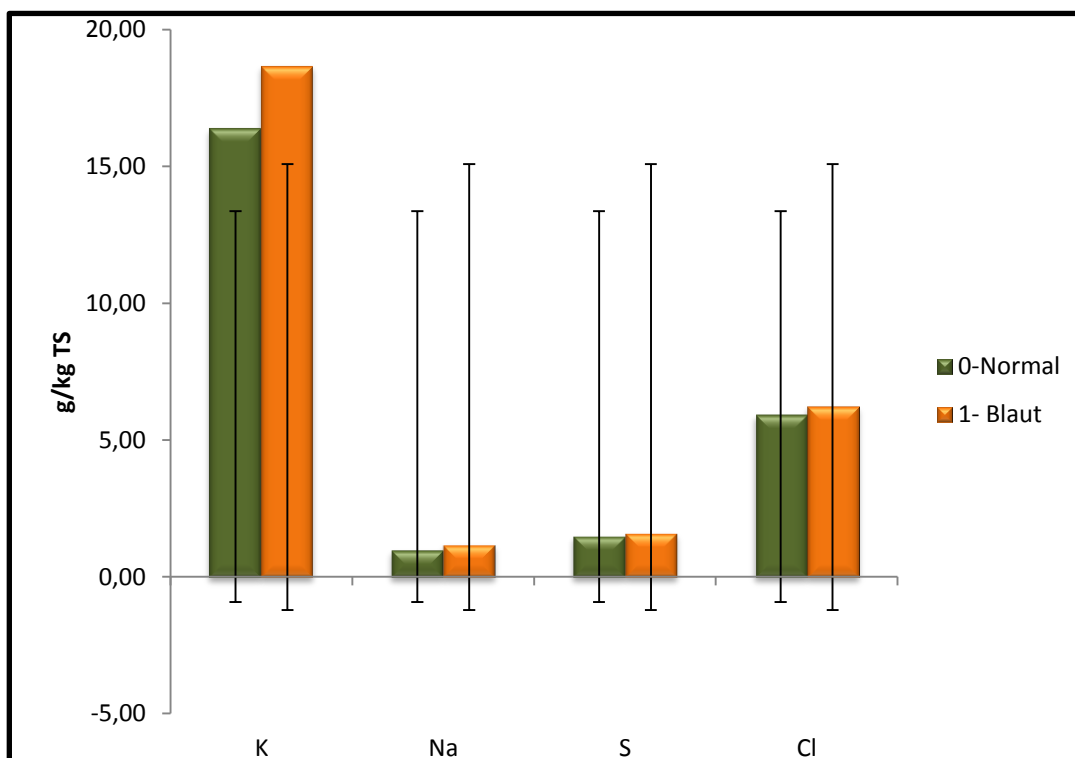
Figur 8 Innhold av kation-anion i avføring og fôr.

Mineralinnholdet i avføringen viser av Figur 10 at kalium innholdet i normal avføring er numerisk høyere enn i de blaute avføringsprøvene. Natrium og klor viser derimot litt motsatt. I prøvene med avføring av blaut konsistens er det høyest nivå av natrium og klor. Svovelinnholdet i alle prøvene er så godt som likt. Det er ingen signifikante forskjeller mellom variablene ($p > 0,05$).



Figur 9 Mineralinnholdet i avføringsprøvene.

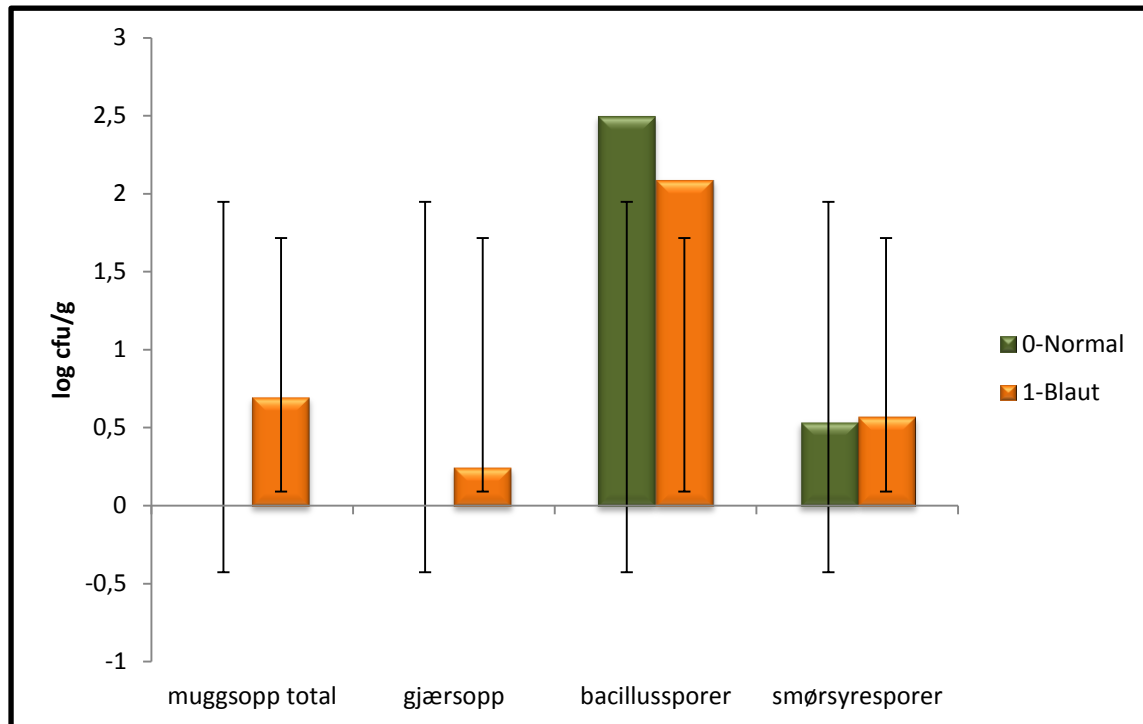
Videre kan en se at grovfôrprøvene vist i Figur 10 er det et litt høyere innhold av kalium i fôrprøvene fra besetningene med diarè. De tre andre mineralene gir også litt større utslag i de avføringsprøvene med blaut konsistens. Det er ingen signifikant forskjell mellom variablene ($P > 0,05$).



Figur 10 Mineralinnhold i grovfôrprøvene.

4.4 Hygiene kvalitet av fôret

Figur 11 viser ingen sammenheng mellom dårlig hygienisk kvalitet av fôret knyttet til besetninger med blaut avføring og normal avføring. Numerisk hadde prøvene fra besetninger med blaut avføring høyere innhold av mugg- og gjærsopp i fôret enn besetningene med normal avføringskonsistens. På grunn av stor variasjon var ikke forskjellene statistisk sikre.



Figur 11 Hygienekvalitet av grovfôret med sammenlikninger mellom besetninger med normal avføring og blaut avføring.

5.0 Diskusjon

Ulvestad og Rue (1990) viste at blaut avføring har blautere konsistens enn normal avføring, men uten at sammenhengen mellom visuell avføringskonsistens og innholdet av tørrstoff i avføringen er like klar (Haugen & Jerkø 2007).

For å kunne vurdere nærmere hvordan dette forholder seg i de innsamlede prøvene ble tørrstoffinnholdet bestemt og på de som ble definert å ha blaut konsistens. Beklageligvis var det et svært lite tallmateriale i denne sammenligningen, men ut i fra de 13 prøvene (blaut avføring (n=6) og normal avføring (n=7)) som ble undersøkt er det ikke noe som tilsier at det er en sammenheng mellom tørrstoff i gjødsla og besetninger med blaut avføring.

Sammenhengen mellom TS innhold i avføring og tydelige problemer med blaut avføring ser imidlertid ut til å være lite undersøkt. På den andre siden er blaut avføring som nevnt ikke ensbetydende med lavt innhold av tørrstoff (Ulvestad & Rue 1990), men partikkelstørrelsen i avføringen med blaut konsistens er større enn partikkelene i avføring av normal konsistens. Partikkelstørrelsen vil normalt gå opp med økt passasjehastighet av føret ut fra vom og gjennom tarmkanalen. Dessverre ble ikke partikkelstørrelsen i avføringen undersøkt i denne studien.

Haugen og Jerkø (2007) fant en sammenheng mellom tidlig høstetid og økt partikkelstørrelse i avføringen. Fra det samme forsøket fant Eriksen og Ness (2007) tendens til økt passasjehastighet for tidlig høstetid sammenliknet med mer normal høstetid. Dessverre ble ikke sammenhengen mellom TS innhold i avføringen og avføringskonsistens registrert, men i følge Haugen og Jerkø (2007) var det tendens til høyest TS innhold i avføringen ved tidligste høstetid. Konsistensen ble som nevnt ikke registrert, men tidlig høstetid ga visuelt den klart blauteste avføringen (Prestløyken, pers.med.).

Det er som nevnt liten TS forskjell i avføringen i denne studien mellom besetningene som hadde blaut avføring sammenliknet med de besetningene med normal avføring. Men resultatene viser likevel at den normale avføringen hadde 0,51 % - enheter høyere TS innhold i forhold til de blaute avføringsprøvene. Dette samsvarer ikke med hva Ulvestad og Rue (1990), NRC (2001) og Strudsholm et al. (2003) fant i sine forsøk da den blaute avføringen inneholdt en høyere TS %.

Struktur er viktig for en sammenheng med både vommiljø og fôropptak. Ved for lite struktur i rasjonen vil det produseres mindre spytt som igjen bufrer vomma. I tillegg vil passasjehastigheten øke. Ved ei vom i ubalanse og en høg passasjehastighet vil det gå mye fôr videre til tarmene. Det vil bli et slags følge problem, absorpsjonen og sekresjonen, altså er det mer vann som forsvinner ut av tarmen. Det blir da en blautere avføring.

Denne undersøkelsen støtter litt opp mot teorien, fordi innholdet av NDF er høgere i besetningene med normal avføring, samtidig som iNDF innholdet er høgere i besetninger med blaut avføring. Dette kan ikke støtte teorien om at ufordøyelig fiber vil være en avgjørende faktor for å bremse passasjehastigheten (Haugen & Jerkø 2007; Nørgaard & Hvelplund 2003), og da gi tarmene lengre tid på vannabsorpsjon og sekresjon. Blaut avføring trenger derfor ikke å være ensbetydende med lavt strukturinnhold i rasjonen (Sehested et al. 2006).

Sehested et al. (2006) fant en sammenheng mellom manglende struktur, høyt innhold av protein og ubalanse mellom elektrolytter i rasjonen og blaut avføring. Av disse elektrolyttene og da hovedsakelig makromineralene natrium, kalium og klor som ikke er så mye undersøkt tidligere. Innholdet av disse samt Svovel ble brukt til å beregne kation/anion- balansen i rasjonen hos kyr med normal og blaut avføring. Sammenheng mellom kation/anion-balansen og gjødselkonsistensen er dessverre liten (Figur 9), men en kan likevel se en liten forskjell på besetninger med og uten problem. Besetningene med blaut avføring hadde et høgere innhold av kalium, natrium, svovel og klor i grovfôret (Figur 11). Det støtter derfor litt opp mot det Sehested et al. (2006) fant i sitt forsøk, hvor de fant at med økende innhold av Kalium og Natrium vil også avføringen bli bløtere (Figur 4).

I avføringsprøvene til besetningene med løs avføring viser resultatene noe annerledes, da det kun er natrium og klor som har høgere verdier sammenliknet med besetningene med normal konsistens på avføringen (Figur 10).

I forhold til Rådgiving (2010) sitt oppsett på normale mengder av ulike mineraler i grovfôr så er imidlertid alle grovfôrprøvene fra de ulike besetningene innenfor grensene til normalt innhold.

I besetninger som har problemer med mastitt eller generelt nedsatt immunstatus kan det være nyttig og ta en hygiene prøve av grovfôret for å finne ut om det er mye koliforme bakterier der. Både E.coli og Klebsiella bakteriene tilhører de koliforme bakterie gruppen, som har vist at kan gi blaut avføring om det er i store nok mengder.

Ut i fra resultater fra analysene med hygienisk kvalitet av grovfôret viser de at grovfôrprøvene som kommer fra bruk med blaut avføring hadde også dårligere hygienisk kvalitet enn brukene med normal avføring. Dette støtter opp mot hva (Ulvestad & Rue 1990) har funnet med at dårligere hygienisk kvalitet i forhold til muggsopp og gjærsopp i fôret til besetninger med et problem med blaut avføring. Ulvestad og Rue (1990) har også vist til at fôring med fôr av dårlig hygienisk kvalitet, samt brå overganger mellom ulike fôrtyper, og fôr med en viss andel jordpartikler kan gi blaut avføring.

Et mål i starten på arbeidet med oppgaven var å ta analyse og kartlegge i hvor stor grad lipopolysakkarider (LPS) har betydning på gjødselkonsistensen og hvordan fordøyelsen fungerte om dyrene var infiserte av endotoksinet. LPS er giftig og kan utløse en immunrespons i dyret (Plaizier et al. 2008). I og med at LPS kan utløses av typer antibiotikum, hadde det derfor vært svært interessant og sett om ettervirkningen kunne gitt tarmproblemer som videre gav resultat av blaut avføring/diaré. Det ble tatt ut gjødselprøver til dette i studiet, men analysen av LPS viste seg å være komplisert og ikke mulig å få gjennomført innen både den økonomiske og tidsmessige rammen. I stede for gjødsel, eller i tillegg til gjødsel, burde blodprøver og analyse for LPS der vært gjort. Dette fordi LPS produsert i tarmen kan transporteres i lymfe og blod og dermed påvises i blodprøve (Plaizier et al. 2008). Beklageligvis lot ikke dette seg gjøre i denne studien, men en nærmere undersøkelse av sammenhengene mellom blaut avføring og frigjøring av LPS i tarmen kan være et tema for en fremtidig oppgave.

6.0 Konklusjon

Resultatene viser ingen klare sammenhenger mellom elektrolyttinnholdet i fôret og avføringens konsistens.

Studien viser at besetninger med blaut avføring også hadde et høyere innhold av mugg- og gjærsopp, samt sporer. Det er imidlertid ikke noe statistisk sikkerhet rundt resultatet.

Uten noen statistisk sikkerhet rundt resultatet er det i dette studiet

7.0 Litteratur

- Eriksen, J. H. & Ness, S. (2007). *Effekt av høstetidspunkt for surfôr og kraftfôrnivå på passasjekinetikk av NDF estimert med markørmetoden og vomtømmingsmetoden*. master: Masteroppgave NMBU.
- Gjefsen, T. (1995). *Foringslære*. Oslo: Landbruksforl. 372 s. : ill. s.
- Grønstøl, H., Ødegaard, S. A., Gausemel, J. & Skaar, I. (2003). *Storfesjukdommer*. Oslo: Landbruksforl. 272 s. : ill. s.
- Gyimesi, E., Gonczi, F., Szilasi, M., Pal, G., Barath, S. & Sipka, S. (2013). The effects of various doses of bacterial lipopolysaccharide on the expression of CD63 and the release of histamine by basophils of atopic and non-atopic patients. *Inflammation Research*, 62 (2): 213-218.
- Hahn, K., Habierski, A., Herder, V., Wohlsein, P., Peters, M., Hansmann, F. & Baumgärtner, W. (2013). Schmallenberg virus in central nervous system of ruminants. *Emerging infectious diseases*, 19 (1): 154.
- Hall, M. B. (2002). *Characteristics of Manure: What Do They Mean?* Tri-State Dairy Nutrition Conference. 141 s.
- Haugen, R. & Jerkø, C. (2007). *Effekt av høstetid og fortørking på partikkelfordelingen i gjødsel og på rasjonens strukturvirkning hos mjølkekyr*. Masteroppgave NMBU. VI, 80 bl. fig. s.
- Hulsen, J. (2005). *Kusignal praktisk veiledning i dyrevennlig storfehold: Roodbont*
- Ireland-Perry, R. L. & Stallings, C. C. (1993). Fecal Consistency as Related to Dietary Composition in Lactating Holstein Cows. *Journal of Dairy Science*, 76 (4): 1074-1082.
- Larska, M., Polak, M. P., Liu, L. H., Alenius, S. & Uttenthal, A. (2013). Comparison of the performance of five different immunoassays to detect specific antibodies against emerging atypical bovine pestivirus. *Journal of Virological Methods*, 187 (1): 103-109.
- Mattilsynet. (2012). *Dyresykdommer: Mattilsynet. Statens tilsyn for plante, fisk, dyr og næringsmidler*. Tilgjengelig fra: http://www.mattilsynet.no/dyr_og_dyrehold/dyrehelse/dyresykdommer/ (lest 02.05.15).
- Mo, M. (2005). Surfôrboka. *Landbruksforlaget, Tun Forlag AS. Oslo*.
- Moe, M. (ukjent). Hva er et ion.
- NorFor. (2014). *NorFor feedtable*. Tilgjengelig fra: <http://norfor.info/feedtab.asp> (lest 15.05.15).
- NRC. (2001). Nutrient requirements of dairy cattle. *7th rev. ed*: 381.
- Nørgaard, P. r. & Hvelplund, T. (2003). Drøvtyggenes karakteristika. I: *Kvægets ernæring og fysiologi. Bind 1- Næringsstofomsætning og fodervurdering*: Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Danmarks JordbrugsForskning, Forskningscenter Foulum.
- Overrein, H. (2012). *Mer om mineraler og vitaminer til storfe*. <http://kuforing.wordpress.com/tag/mineraler/> (lest 13.03.14).
- Plaizier, J., Krause, D., Gozho, G. & McBride, B. (2008). Subacute ruminal acidosis in dairy cows: The physiological causes, incidence and consequences. *The Veterinary Journal*, 176 (1): 21-31.
- Prestløyken, E., Randby, Å. T., Eknæs, M. & Garmo, T. H. (2008, 9-12 June 2008). *Effect of harvesting time and wilting of silage on digestibility in cows and sheep*. Biodiversity and animal feed: future challenges for grassland production. , Proceedings of the 22nd General Meeting of the European Grassland Federation, Uppsala, Sweden, 9-12 June 2008., s. 846-848.

- Rahman, M. S. A., Mukhopadhyay, S. C., Yu, P. L., Goicoechea, J., Matias, I. R., Gooneratne, C. P. & Kosel, J. (2013). Detection of bacterial endotoxin in food: New planar interdigital sensors based approach. *Journal of Food Engineering*, 114 (3): 346-360.
- Reusken, C., van den Wijngaard, C., van Beek, P., Beer, M., Bouwstra, R., Godeke, G.-J., Isken, L., van den Kerkhof, H., van Pelt, W. & van der Poel, W. (2012). Lack of evidence for zoonotic transmission of Schmallenberg virus. *Emerging infectious diseases*, 18 (11): 1746.
- Rådgiving, T. (2010). *Forklaring av analysebevis- Grovfôr*: Eurofins. Tilgjengelig fra: <http://www.eurofins.no/media/1575972/Grovfor-forklaring-analyser280510.pdf> (lest 18.09.13).
- Schei, I., Anderssen, Å. F. & Volden, H. (2013). Hygienisk kvalitet i surfôr. I: *Husdyrforsøksmøtet 2013*: Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap, UMB, Norges veterinærhøgskole, Veterinærinstituttet.
- Schirmeier, H., Strebelow, G., Depner, K., Hoffmann, B. & Beer, M. (2004). Genetic and antigenic characterization of an atypical pestivirus isolate, a putative member of a novel pestivirus species. *Journal of General Virology*, 85: 3647-3652.
- Schoonmaker, K. (2011). *Read your cows' manure*. Dairy Herd Management. Tilgjengelig fra: <http://www.dairyherd.com/dairy-herd/features/read-your-cows-manure-114042239.html> (lest 26.03.13).
- Sehested, J., Lund, P. & Bligaard, H. B. (2006). Påvirkning af gødningens konsistens gennem fodringen. *Temamøde om kvægnæring-Kvalitet af majsensilage-Aktuel forskning*: 61-65.
- Siversten, T. (2015). *Mineraler og vitaminer til drøvtyggere. Hva betyr de- og hvordan dekker vi behovet*. Fagmøte Sortland: Norsk Landbruksrådgiving.
- Sjøgren, K. (2012). *Uden bakterier dør vi alle sammen*. Videnskab.dk: Videnskab.dk. Tilgjengelig fra: <http://videnskab.dk/miljo-naturvidenskab/uden-bakterier-dor-vi-alle-sammen> (lest 14.05.15).
- Strudsholm, F., Nørgaard, P., Hvelplund, T., Sejrsen, K., JordbrugsForskning, D. & Foulum, D. J. F. (2003). *Kvægets ernæring og fysiologi: bind 2 : fodring og produktion*: Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Danmarks JordbrugsForskning, Forskningscenter Foulum.
- Touchette, N. (2003). *Rare Mutations Linked to Meningitis*. Genome News Network. Tilgjengelig fra: http://www.genomenewsnetwork.org/articles/05_03/meningitis.shtml (lest 15.03.13).
- Tønjum, T. (2009). *Virus*. Store medisinske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://sml.snl.no/virus> (lest 05.04.15).
- Tønnesen, R. & Jonassen, C. M. (2013). *Overvåking for Schmallenbergvirus hos drøvtyggere i Sør-Norge*. Husdyrforsøksmøte.
- Ulvestad, M. K. F. & Rue, T. R. (1990). *Faktorer som påvirker konsistens og innhold i husdyrgjødsel*. Ås: [Forfatterne]. 90 bl. s.
- Valeur, J. & Berstad, A. (2008). PERSPEKTIV OG DEBATT-Kronikk-Hvorfor har vi tykktarm? *Tidsskrift for Den norske legeforening*, 128 (11): 1298.
- Veterinærinstituttet. (2014). *Fakta om: Salmonella hos storfe*. Veterinærinstituttet. Tilgjengelig fra: [http://www.vetinst.no/Faktabank/Salmonella-hos-storfe/\(language\)/nor-NO](http://www.vetinst.no/Faktabank/Salmonella-hos-storfe/(language)/nor-NO) (lest 15.03.15).
- Veterinærinstituttet. (2008). *Framleis blyforgitning hos storfe*: Veterinærinstituttet. Tilgjengelig fra: [http://www.vetinst.no/Nyheter/Framleis-blyforgifting-hos-storfe/\(language\)/nor-NO](http://www.vetinst.no/Nyheter/Framleis-blyforgifting-hos-storfe/(language)/nor-NO) (lest 15.03.15).

- Veterinærinstituttet. (2011). *Fakta om: Bovin Virusdiaré (BVD)*: Veterinærinstituttet Tilgjengelig fra: <http://www.vetinst.no/Faktabank/Bovin-Virusdiare-BVD> (lest 15.03.15).
- Veterinærinstituttet. (2012). *Fakta om: Schmallenbergvirus* Veterinærinstituttet Tilgjengelig fra: <http://www.vetinst.no/layout/set/print/Faktabank/Schmallenbergvirus> (lest 15.03.15).
- Veterinærinstituttet. (2015). *Fakta om: Giardia duodenalis og giardiose*: Veterinærinstituttet. Tilgjengelig fra: [http://www.vetinst.no/Faktabank/Giardia-og-giardiose/\(language\)/nor-NO](http://www.vetinst.no/Faktabank/Giardia-og-giardiose/(language)/nor-NO) (lest 15.03.15).
- Volden, H. (2000). Gjæringskvalitet av surfôr og effekt på fôrverdi og fôrutnyttelse. I: Kaurstad, E. (red.) *Husdyrforsøksmøtet 2000*, s. 369-372: Institutt for husdyrfag, NLH, Norges veterinærhøgskole, Veterinærinstituttet
- Volden, H. (2010). *Viktig med nok struktur*. Topp Team fôringsblogg: Topp Team fôring. Tilgjengelig fra: <https://kuforing.wordpress.com/tag/struktur/> (lest 08.05.13).
- Zhang, J. J., Qi, C. M., Liu, Y. X., Huang, K. & Cao, J. (2012). A control program of Bovine viral diarrhoea virus (BVDV) -infection on large dairy farms in Beijing, China in 2009 and 2010. *African Journal of Microbiology Research*, 6 (16): 3821-3823.



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

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