



Til Landbrugsstyrelsen

Vedr. bestillingen: "Effekten af adgang til græsningsarealer i græsnings-sæsonen".

Landbrugsstyrelsen (LBST) har i bestilling fremsendt d. 28. september 2017 bedt DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug – om at udarbejde en grundig faglig redegørelse, der belyser "*hvilke velfærds-, produktions- og sundhedsmæssige effekter adgang til afgræsning kan have på kreaturer i økologiske malkekvægsbesætninger*".

Nedenfor følger dansksproget faglig redegørelse, der er udarbejdet af Professor Jan Tind Sørensen, Postdoc Bodil Højlund Nielsen og Seniorforsker Mette Vaarst fra Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet, samt Seniorforsker Troels Kristensen fra Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet. Der er foretaget fagfællebedømmelse af Seniorrådgiver Anne Braad Kudahl fra Institut for Husdyrvidenskab.

Besvarelsen er udarbejdet som led i "Rammeaftale mellem Miljø- og Fødevareministeriet og Aarhus Universitet om forskningsbaseret myndighedsbetjening af Miljø- og Fødevareministeriet med underliggende styrelser 2017-2020 (opg 8 under indsatsområdet "Dyreadfærd og –velfærd i Arbejdsprogrammet til Ydelsesaftale for Husdyrproduktion 2017".

Venlig hilsen

Klaus Horsted

DCA - Nationalt Center for
Fødevarer og Jordbrug

Klaus Horsted

Specialkonsulent

Dato 30.04.2018

Direkte tlf.: 87 15 79 75

Mobiltlf.:

E-mail:

Klaus.Horsted@dca.au.dk

Afs. CVR-nr.: 31119103

Reference: khr

Journal 2018-760-000659

VIRKNING AF ADGANG TIL GRÆSNINGSAREALER I GRÆSNINGSSÆSONEN I ØKOLOGISK MÆLKEPRODUKTION

Jan Tind Sørensen¹, Bodil Højlund Nielsen¹, Mette Vaarst¹ og Troels Kristensen²

¹Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet

²Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet

Indhold

1. Baggrund for bestillingen.....	5
2. Redegørelsens formål.....	6
3. Regler for økologisk produktion i relation til afgræsning og afgræsningsarealer.....	7
3.1 De statslige regler.....	7
3.2 Branchereglerne.....	7
4. Landbrugstyrelsens registrering af overtrædelser på økologiske kvægbedrifter i 2016....	9
5. Aktuel omfang af afgræsning i forskellige typer bedrifter.....	10
6. Den økologiske kvægbrugers holdninger i forhold til afgræsning.....	11
7. Sammenhæng mellem kvæget, græsvækst og græsdække.....	13
8. Malkekøers og opdræts produktion på græsmarken.....	15
9. Køer og kalves sundhed på græsmarken.....	17
9.1 Klovsundhed og halthed hos malkekøer på græs.....	17
9.2 Mælkefeber.....	17
9.3 Yversundhed.....	18
9.4 Dødelighed.....	18
9.5 Græsmarksparasitter.....	19
10. Køers og kalves velfærd på græsmarken.....	22
10.1 Køers velfærd på græsmarken.....	22
10.2 Kalves velfærd på græsmarken.....	24
11. Sammenfattende diskussion.....	26
12. Referencer.....	27

Sammendrag

Økologiske kreaturer skal på græs om sommeren i perioden 15. april – 1. november når forholdene tillader det og samlet i mindst 150 dage. Ved økologikontrollen ses en del overtrædelser af kravene om adgang til græs i økologiske malkekvægsbesætninger. Formålet med denne faglige redegørelse er, at belyse hvilke konsekvenser, adgang til afgræsning kan have for dyrevelfærd, dyresundhed og produktion hos kreaturer i økologiske malkekvægsbesætninger. Konsekvenserne er typisk beskrevet ud fra afgræsning vs ingen afgræsning generelt, eller ved sammenligning mellem vinteropstaldning og sommerafgræsning, mens konsekvenserne af kortvarige ophør med afgræsning, som kan være tilfældet ved en del af de konstaterede overtrædelser, ikke har været muligt at dokumentere.

De økologiske kvægbrugere har generelt en mere positiv holdning til afgræsning end konventionelle kvægbrugere, der også anvender afgræsning. Økologerne har således en klar holdning til, at afgræsning er positivt for dyrenes velfærd. De vigtigste barrierer for afgræsning er ifølge kvægbrugere, der praktiserer afgræsning: areal til rådighed, store besætninger og at opnå en stabil foderration.

Studier viser, at danske økologiske mælkeproducenter kan opretholde mælkeydelsen i afgræsningsperioden i forhold til staldfodring i vinterperioden, men at der vil være en større variation i ydelse, og specielt fedtprocent over afgræsningssæsonen vil variere og gennemsnit være lavere end i staldperioden. Mælkeydelsen er generelt lidt lavere på græsmarken om efteråret forud for indbinding. Fodring og pasning af højtydende køer på græs kræver en høj grad af styring, der tager udgangspunkt i variationen i græstilbud og kvalitet og en dynamisk fodring, der kombinerer forventet optag under afgræsning med staldfodring. Køerne skal samtidig have god adgang til drikkevand.

For køer er der generelt gode muligheder for en høj sundhed under afgræsning. For at undgå problemer i opstarten efter kælvning, skal foderets mineral indhold og CAB værdi tilpasses til afgræsning og der kan evt. suppleres med mineralboli, -tilskud eller -sliksten. Der kan opstå problemer med specielt klovbrandbylder, hvis drivgange og arealer omkring drikkekar bliver optrådte og fugtige eller hvis der er arealer, hvor køerne ikke kan undgå at træde på skarpe sten eller skarpe stubbe.

For kalve og kvier kan smitte med græsmarksparasitter spille en stor rolle for deres sundhed og tilvækst. Der er derfor behov for en strategi med forebyggelse gennem styring af smittetrykket. Her findes der velbeskrevne strategier for foldskifte og vejledninger omkring belægningsgrad og græsningstæthed, der kan inddrages.

For såvel køer som kalve er det generelt positivt for deres dyrevelfærd at de er på græs. På græsmarken har kreaturerne typisk bedre muligheder for at udøve artsspecifik naturlig adfærd, ligesom det at lære at æde græs og at opholde sig ude under åben himmel er en naturlig del af livet som kvæg.

Sæsonen spiller en stor rolle for en optimal afgræsning. I forårs- og efterårsperioden kan der være udfordringer i forhold til kulde, og fugtige arealer, der påvirker dyrenes velfærd og optrædning af græsmark. I sommerperioden skal belægningen løbende justeres til udsving i græsvæksten og -kvaliteten og der skal være fokus på sygdomsforebyggelse og -forekomst i forhold til græsmarksparasitter og sommermastitis, samt god adgang til drikkevand.

1. Baggrund for bestillingen

Landbrugsstyrelsen har bestilt en faglig redegørelse hos Aarhus Universitet om virkningen af adgang til afgræsning i økologisk mælkeproduktion med følgende begrundelse: 'Planteædere skal i den økologiske produktion have permanent adgang til græsningsarealer i græsnings sæsonen, når vejrforholdene og jordbundens tilstand tillader det, jf. Kommissionens Forordning nr. 889/2008 artikel 14, stk. 2 og 3, samt Rådets Forordning nr. 834/2007 artikel 14, stk. 1, litra b, nr. iii. Der ses flere overtrædelser årligt vedrørende kreaturers manglende adgang til græsning, hvilket bl.a. kan være på baggrund af et græsareals tilstand, samt kalve der ikke kommer ud pga. problemer med coccidier. Problemer der burde kunne løses via management. Græsnings sæsonen er fra dansk side defineret som perioden 15. april til 1. november. Ved at kunne oplyse om mulige positive effekter på husdyrene ved, at de har adgang til afgræsning, kan det bidrage til, at de eksisterende regler bliver mere meningsfulde for de økologiske husdyrproducenter. Samtidig vil det give mere ballast i forhold til fortolkningen af EU regler, hvilket især vil være brugbart i sagsbehandling af kontrolsager samt ved generel formidling af de økologiske regler'.

2. Redegørelsens formål

Formålet med dette notat er at belyse, hvilke konsekvenser adgang til afgræsning kan have for dyrevelfærd, dyresundhed og produktion hos kreaturer i økologiske malkekvægsbesætninger.

3. Regler for økologisk produktion i relation til afgræsning og afgræsningsarealer

Reglerne for økologisk husdyrproduktion er beskrevet i EU Rådsforordningen 834/2007. Forordningens regler kontrolleres af Landbrugsstyrelsen, som har udarbejdet en dansk vejledning på baggrund af EU reglerne, her kaldet de statslige regler:

http://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Indsatsomraader/Oekologi/Jordbrugsbedrifter/Vejledning_til_oekologisk_jordbrugsproduktion/Okologivejledning_April_2017.pdf

Derudover har Økologisk Landsforening og Landbrug og Fødevarer sammen med mejerier og slagterier i 2018 lavet en brancheaftale vedrørende supplerende regler for produktion af økologisk mælk og kød fra bedrifter med kreaturer. Her kaldet brancheregler:

<http://okologi.dk/media/2087156/171212-brancheaftale-for-oeko-maelk-og-koed-i-2018.pdf>

3.1 De statslige regler

De væsentligste regler i relation til AFGRÆSNING OG AFGRÆSNINGSAREALER omfatter bl.a.

- Fra den 15. april til den 1. november skal alle dyr have adgang til afgræsning, når vejrforholdene og hensyn til dyrene tillader det. Dyrene skal være på afgræsningsarealet mindst 6 lyse timer dagligt og have mulighed for at æde frisk græs. For lakterende køer vil afgræsningsarealet normalt være stort nok, hvis der er mindst 0,1 til 0,2 ha pr. dyr, afhængigt af græssets vækst og kvalitet.
- Goldkøer kan evt. afgræsse mindre arealer. Kvier skal gå på græsarealer, der gennem sommerperioden tilpasses deres foderbehov.
- Småkalve kan opstaldes indendørs, indtil de er 4 måneder gamle. Kalve i alderen 4 - 6 måneder skal have adgang til afgræsning i perioden 1. maj til 1. september, når vejrforholdene tillader det.
- Kvier og goldkøer kan tages på stald i op til 7 dage ifm. løbning, goldning, kælvning og lignende, uden at det behøver fremgå af logbogen.

3.2 Branchereglerne

Alle økologiske malkekvægsbrug er ud over de økologiske regler underlagt en brancheaftale. En af de supplerende regler er, at kreaturer på græs skal have adgang til kobørster, kløpind, træer eller lignende, hvis ikke dyrene dagligt har adgang til børster i stalden. Brancheaftalen indeholder en anbefaling om, at bedriften har udarbejdet en handlingsplan for øget dyrevelfærd. Planen skal indeholde 3 dyrevelfærdsmæssige fokusområder. Hos malkekvægsbesætninger skal der altid være ét fokusområde, der retter sig mod køer og ét mod kalve/ungdyr. Det tredje fokuspunkt rettes mod den

gruppe, hvor der er størst behov. Et fokusområde kan både indeholde forandring eller at fastholde en god status. Blandt fokusområder er der en række, som direkte er relateret til afgræsning eller udeophold

- Adgang til vand i stald og på mark og hygiejnen omkring vandingssteder
- Adgang til ly, læ og skygge i forbindelse med afgræsning
- Drivejenes beskaffenhed og andre arealer, der risikerer at blive trådt op
- Forekomst af parasitter og plan for forebyggelse, overvågning og evt. behandling af løbe-tarmorm, lungeorm, leverikter og græsmarkscoccidiose hos kalve og kvier på græs

4. Landbrugstyrelsens registrering af overtrædelser på økologiske kvægbedrifter i 2016

Ud fra foreløbige opgørelser (personlig meddelelse Maria Elsner Christensen 2017) var der i alt 300 overtrædelser inden for kvægområdet fordelt på 38 kategorier – heraf var der tre kategorier, som direkte havde relation til afgræsning og udeophold, med i alt 33 påtaler

1. Ikke tilstrækkelig adgang til græsning (24)
2. Utilstrækkelig ly og læ i vinterperioden for udegående dyr (8)
3. Utilstrækkeligt græsdække på græsningsareal (1)

Herudover kan der blandt nogle af de andre kategorier være tale om dyr på græs, f.eks.

4. Utilstrækkelig adgang til liggeplads af tilstrækkelig størrelse med tilstrækkelig tør strøelse (30)
5. Utilstrækkelig adgang til frisk drikkevand (15)
6. Dyr i dårlig foderstand / uegnet foder (3)

I den seneste offentlige statistik over overtrædelser fra 2013 var der inden for de samme kategorier i relation til afgræsning henholdsvis, 19, 8 og 2 påtaler ud af i alt 258 inden for kvægområdet. Inden for kategorierne 4-6 var der i 2013 henholdsvis 31, 18 og 3 påtaler.

Kategori 1, som er den direkte baggrund for bestillingen, udgør 8 % af alle overtrædelser inden for kvægområdet i 2016 og var på tilsvarende niveau 7% i 2013.

Det er ikke muligt ud fra statistikken eller andre kilder at fastslå omfanget af overtrædelserne, f.eks. om det er alle dyr i besætningen, om det er malke- eller kødkvæg, grupper af dyr eller enkelt dyr der har givet grundlag for overtrædelserne, heller ikke hvor lang periode eller hvornår på året overtrædelserne er konstateret.

Omfanget af overtrædelser skal ses i forhold til at der er kreaturer på 877 økologiske bedrifter i 2016, heraf 366 med malkekvæg (Se tabel 1).

Tabel 1. Bedrifter med økologisk husdyrproduktion i 2016.

Husdyrgruppe ^a	Antal ^b	% af de økologiske bedrifter	Gns. antal dyr per bedrif ^c
Malkekøer	366	11,5	159
Ammekøer	511	16,1	14
Svin	195	6,1	1.452
Får	260	8,2	38
Høns	185	5,8	4.632

^a Malkekøer (husdyrkode 1201 og 1231), ammekøer (husdyrkode 1241, 1242 og 1243), svin (husdyrkode 1501, 1511, 1512, 9915) får (husdyrkode 1300 og 9913), høns (husdyrkode 3102 og 9931).

^b Bedrifter, der tælles med, har min. et årsdyr eller et produceret dyr per år indenfor grupperne.

^c Antal dyr er enten årsdyr eller stk. producerede per år.

5. Aktuel omfang af afgræsning i forskellige typer bedrifter

Andelen af danske malkekøer som kommer på græs har været støt faldende over en lang årrække. I en undersøgelse i 2003 og 2004 afgræssede 75 % af alle danske malkekvægsbesætninger (Skødth og Mortensen 2004); i 2015 gik kun 25 % af alle køer på græs (Kristensen & Søndergaard 2017). Andelen af besætninger der afgræsser falder med stigende besætningsstørrelse og det daglige optag af græs pr ko, blandt de besætninger der afgræsser, reduceres med stigende besætningsstørrelse (Kristensen & Søndergaard 2017). Store besætninger kunne derfor være en indirekte årsag til utilstrækkelig adgang til afgræsning blandt malkekøerne. Ud fra regnskabsdata i Danmarks Statistik er koantallet steget fra 141 til 169 årskøer på de økologiske bedrifter i perioden 2010 til 2016 og i samme periode er græsarealet faldet fra 0,82 ha pr ko til 0,77 ha. Det er ikke en reduktion, som i sig selv giver anledning til, at der skulle være problemer med tilstrækkeligt areal til afgræsning, men på nogle af bedrifterne kan der være logistiske udfordringer med at få adgang til såvel stald som mark for dyrene. Det kan betyde, at det specielt i efteråret, hvor græsvæksten er lav, kan være vanskeligt at sikre tilstrækkelig adgang til afgræsning.

En yderligere opgørelse på materialet brugt af Kristensen & Søndergaard (2017) blandt de 41 økologiske malkekvægsbesætninger viser, at der er en tendens til kortere tid på græs og et lavere optag af græs jo større besætningen er, se tabel 2.

Tabel 2. Økologiske kvægbrugers angivelse af omfang af afgræsning i tid (dag eller dag + nat) og i forhold til køernes samlede tørstofbehov (% af tørstof fra afgræsning), antal besætninger.

		Besætningsstørrelse, antal årskøer					
		< 50	50 - 100	101 - 150	151 - 200	201 - 250	>250
Omfang							
	Dag	1	7	5	7	5	5
	Dag + nat	3	2	1	3	0	2
Optag, % ts							
	< 25				2		
	25 - 50		5	3	6	4	4
	>50	4	4	3	2	1	2

Det gennemsnitlige resultat i tabel 1 er i god overensstemmelse med tidligere opgørelse (Kristensen, 2010) som fandt at et gennemsnit på 40% af FE i sommerhalvåret kom fra afgræsning.

6. Den økologiske kvægbrugers holdninger i forhold til afgræsning

De økologiske landbrugere har generelt en mere positiv holdning til konsekvenserne af afgræsning end konventionelle kvægbrugere, der også anvender afgræsning. Dette ses af tabel 3, der er baseret på materialet anvendt af Kristensen & Søndergaard (2017). Økologerne har således en klart positiv holdning til, at det er positivt for dyrenes velfærd.

Tabel 3. Økologiske og konventionelle kvægbrugeres holdninger til konsekvenserne af afgræsning i forhold til opstaldning indendørs året rundt, % af bedrifter inden for system.

Område	Produktionssystem	
	Økologisk (n=41)	Konventionelt der anvender afgræsning (n=97)
Reducerer omkostningerne	78	64
Øger dyrevelfærd	100	90
Forbedrer forbruger image	85	67
Øger biodiversiteten i marken	66	29

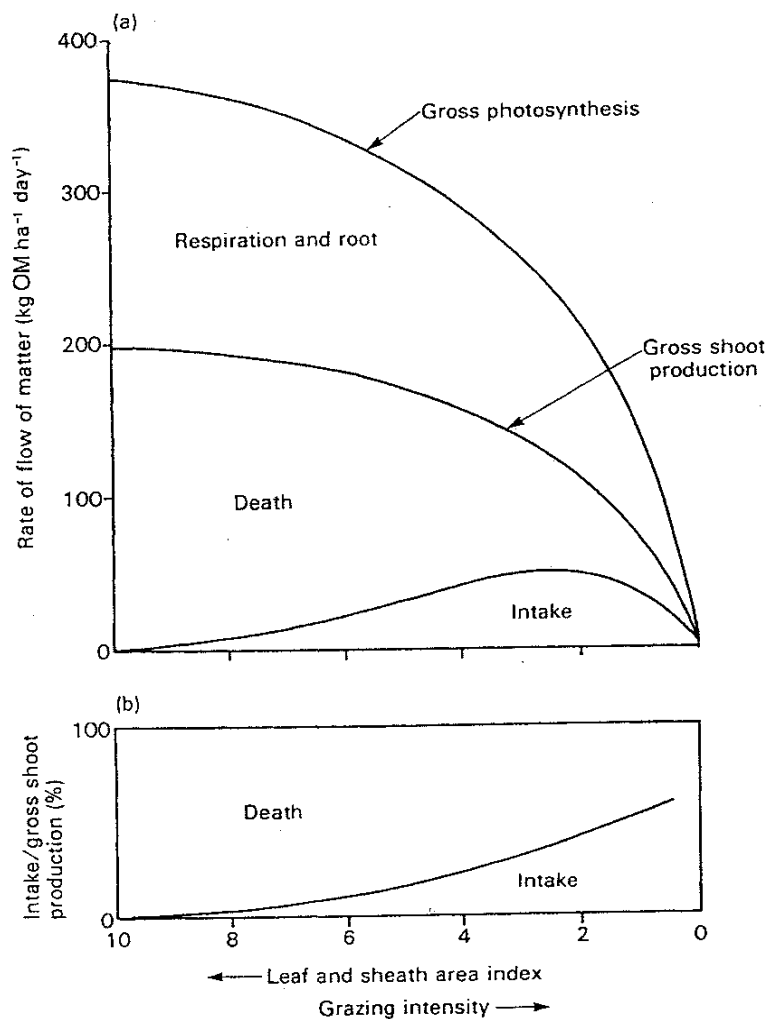
I en spørgeskemaundersøgelse fra 2008 blev kvægbrugere med over 100 årskøer bedt om at vurdere barrierer for afgræsning (Kristensen 2010). I tabel 4 er vist andel af kvægbrugere opdelt efter, om bedrifterne har køerne ude eller ej. Ikke overraskende er der en større andel af kvægbrugere, som ikke har køerne ude, der vurderer at de opstillede barrierer i høj grad er en hindring for afgræsning. Som de vigtigste barrierer mod at få køerne på græs nævnes: "areal til rådighed", "hensyn til besætningsstørrelse", "problemer ved etablering og vedligehold af drivgange" og "opretholdelse af stabil fodring".

Tabel 4. Kvægbrugernes vurdering af, i hvilket omfang forskellige forhold er en barriere for at kørne afgræsser (328 kvægbrugere i 2008) – svarene opdelt efter om bedrifterne har kørne er ude eller ej (Kristensen, 2010)

Barrierer for afgræsning	Bedrifter, med kører ude	Vurdering af i hvor stor grad nævnte forhold er en barriere			
		Høj grad	Nogen grad	Slet ikke	Ved ikke
Areal til rådighed for afgræsning	Nej	60	29	10	1
	Ja	42	34	23	2
Hensyn til besætningsstørrelse	Nej	62	27	10	1
	Ja	40	40	20	0
Øget arbejdstidsforbrug	Nej	50	38	9	3
	Ja	17	33	48	2
Hensyn til malkesystem	Nej	43	23	33	1
	Ja	24	36	38	2
Hensyn til staldindretning	Nej	20	32	46	2
	Ja	8	33	58	1
Problemer med etablering og vedligeholdelse af drivgange	Nej	73	22	5	0
	Ja	37	49	14	1
Opretholdelse af stabil fodring	Nej	68	31	1	0
	Ja	24	55	20	1
Opretholdelse af ydelsesniveauet	Nej	58	38	3	1
	Ja	21	54	24	1
Håndtering af klovsygdomme	Nej	29	47	22	2
	Ja	9	41	47	3
Opretholdelse af udbytte i marken	Nej	55	41	4	0
	Ja	15	64	20	1
Styring af græsmarkerne	Nej	52	43	5	0
	Ja	16	64	20	0

7. Sammenhæng mellem kvæget, græsvækst og græsdække

Reglerne foreskriver afgræsning fra 15. april - til 1. november, såfremt vejrforholdene tillader det. Specielt i starten af denne periode kan det være kritisk, såfremt dyrene kommer på græs, uden at der er tilstrækkelig vækst i græsset. I figur 1 er vist principperne for sammenhæng mellem græsvækst og græsdække (leaf index) (Parsons & Chapman, 1998). Ved et index omkring 2 vil der være maksimalt optag, mens et lavere index vil reducere såvel optag som markens brutto produktion. Ved indeks under 0,5 vil produktionen stort set stoppe - marken er populært sagt "dødbid". Det betyder dels, at dyrene ikke tilbydes afgræsning på dagen, men også at der går lang tid inden væksten igen er optimal, selv efter at dyrene er flyttet væk fra arealet. Derfor kan der i foråret, og også senere på året ved f.eks. tørke, være god grund til at tage dyrene på stald også før "dødbidning" opstår, for at undgå en lang periode med nedsat græsproduktion.



Figur 1. Principper for græsvækst og optag som funktion af græsdække (leaf and sheath area index) (Parsons & Chapman, 1998).

Ved megen nedbør kan der være risiko for at dyrenes færdsel beskadiger planterne og deres rodnet, populært "træder marken op". Der er ikke nogen resultater, som kan påvise effekten på markens produktivitet, men forsøg med nedfældning af gylle vs. overflade udlægning har vist en udbytte nedgang på 4% (Oversigt over Landsforsøg, 2012), selv når nedfældning foregik under "normal" jordfugtighed. Det nævnes, at der er forsøg fra Sverige, som viser betydelige afgrødeskader ved nedfældning under fugtige forhold. Uden at dyrenes færdsel direkte kan sammenlignes med nedfældning, så giver disse resultater grund til at antage, at en kombination af dyr og stærkt fugtige arealer kan give betydelige udbytte reduktion og dermed kan være en begrundelse for at tage dyrene på stald.

8. Malkekøers og opdræts produktion på græsmarken

Højtydende køer fodres typisk under afgræsning med et tilskudsfoder på stald, som varierer afhængigt af sæson, græsudbytte og ønsket foderniveau (Roche et al 2017). Det er vigtigt at fokusere på balancen mellem energi og protein. I den tidlige græsvækstsæson med et stor bladandel med et højt protein indhold og et lavt strukturindhold er der risiko for reproduktionsproblemer og vomacidose (sur vom) (Marley et al 2010), såfremt suppleringsfodring ikke tager højde herfor. En høj mælkeydelse kombineret med et stort græsmarksfoder kræver stor opmærksomhed og styring af græstilbud og tilskudsfodring for at opnå et stabilt højt foderniveau.

Græstilbuddet og den forventede græsoptagelse vil være påvirket af vejret (sol og nedbør) og sæson. Ved reduceret græsvækst skal dyrene enten tages fra arealet eller mængden af suppleringsfoder øges. Selv ved kortvarige (2 uger) reduktioner i græstilbuddet er der en markant reduktion i mælkeproduktionen, ikke kun i de 2 uger med reduceret tilbud, men også i perioden herefter, såfremt det reducerede tilbud ikke kompenseres med tildeling af suppleringsfoder på stald (Kristensen, 1983).

Eksperimentelle studier, hvor køers foderoptagelse og mælkeproduktion på henholdsvis staldfodret Total Mixed Ration (TMR) og udelukkende afgræsning, viser en højere mælkeydelse ved staldfodret TMR sammenlignet med afgræsning (Kolver & Muller 1998). En endnu ikke publiceret analyse over sammenhæng mellem mælkeydelse og afgræsning i ni økologiske malkekvægsbesætninger i 2016-17 er vist i tabel 5. Det fremgår heraf at mælkeydelsen (kg EKM/dag) er lidt lavere i græsperioden end i staldperioden, og at der er en lavere fedtprocent i afgræsningsperioden. Opgørelsen viser, at de økologiske mælkeproducenter kan opretholde mælkeydelsen i afgræsningsperioden (26,3 kg mælk mod 26,0 kg mælk i staldperiode, p-værdi = 0,17), men at det er svært at undgå en reduktion i fedtprocenten og dermed også en lavere energikorrigeret mælkeydelse (EKM).

Tabel 5: Mælkeydelse opgjort m/u afgræsning i ni økologiske malkekvægsbesætninger. Kolonnen 'Afgæsning' udgøres af to afgræsningsperioder (2015 & 2016); 'Staldperiode' er indbindingsperioden imellem de to afgræsningsperioder (vinter 2015-16). Værdier indenfor én linje med forskellig notering afviger med p-værdi > 0.05.

	Staldperiode	Afgæsning
	Gennemsnit (std.afv.)	Gennemsnit (std.afv.)
Paritet	2.52 ^a (1.63)	2.51 ^a (1.61)
Dage efter kælvning	158.62 ^a (105.14)	159.76 ^a (92.47)
Daglig ydelse, kgEKM	29.70 ^a (7.22)	28.40 ^b (6.91)
Fedtprocent	4.92 ^a (1.12)	4.67 ^b (0.97)
Proteinprocent	3.74 ^a (0.54)	3.72 ^a (0.48)

Ældre undersøgelser viser tilsvarende, at mælkeydelse som gennemsnit over sommeren er den samme ved afgræsning som staldfodring med ensilage i sommerhalvåret (Kristensen et al., 1986) eller ved

sammenligning inden for besætninger mellem ydelse i afgræsningsperioden og vinterperioden (Kristensen & Hindhede, 1994). Der er en markant sæson afhængig produktion ved afgræsning med højere ydelse i maj/juni og lavere i efteråret end ved staldfodring (Kristensen et al., 1986).

Kalve og kviers tilvækst på græs påvirkes ikke bare af græstilbuddet men i høj grad af infektionsniveauet af endoparasitter (Høglund et al 2001). Forebyggelse af parasitter er således vigtigt for at opnå en tilfredsstillende tilvækst for kvier på græs. Såvel ældre danske studier som nyere udenlandske studier viser, at kviers tilvækst på græs påvirker deres senere mælkeproduktion (Sørensen 1986; Roche et al 2015).

9. Køer og kalves sundhed på græsmarken

9.1 Klovsundhed og halthed hos malkekøer på græs

Køers klovsundhed er generelt bedre i perioder med afgræsning (Somers et al., 2003, Haskell et al., 2006, Holzhauser et al., 2012, Arnott et al., 2017) og prævalensen af halthed er lavere (Somers et al., 2005, Olmos et al., 2009, de Vries et al., 2015, Adams et al., 2017). Den positive effekt af afgræsning på halthed kan endog persistere, så køerne også i indbindingsperioden har lavere frekvens af halthed, hvis de har været på græs sammenlignet med køer, der ikke kommer på græs (Haskell et al., 2006). Dog fandt Sjöström et al. (2018), at besætninger med både korte og lange afgræsningsperioder havde øget risiko for halthed sammenlignet med besætninger med moderat lange afgræsningsperioder. Blandt mulige årsager nævnes at mark og drivveje kan være mere fugtige grundet vejforhold tidligt og sent i græsningssæsonen. Arnott et al. (2017) refererer i deres review til, at køernes liggetid på græs også kan påvirkes af vejrliget; både kulde og varmestress er korreleret med kortere liggetid. Baird et al. (2009) samt Bergsten et al. (2015) fandt heller ikke entydige positive effekter af afgræsning på klovsundheden. De foreløbige resultater fra en undersøgelse af ni danske, økologiske malkekvægsbesætninger kan ikke demonstrere nogen forskel mellem prævalensen af halthed efter en græsningsperiode sammenlignet med i slutningen af en staldperiode. I et nyligt publiceret review gennemgår Charlton and Rutter (2017) forskellige aspekter af staldforholdene, som har indflydelse på klovsundhed og halthed, og som Bergsten et al. (2015) pointerer, så påvirkes køerne fortsat af disse forhold, selvom de tilbringer noget af dagen på græs. Studier peger desuden på, at en høj belægningsgrad reducerer den ellers positive sundhedsmæssig effekt af afgræsning: mange køer per areal giver større udfordringer med drivveje og problemer med fugtige arealer omkring vandkar (Bergsten et al., 2015).

9.2 Mælkefeber

Forekomsten af mælkefeber (MF, hypocalcæmi) er tæt knyttet til fodringen af goldkøerne i perioden op til kælvning. Et højt indhold af kalium (K) og lavt indhold af magnesium (Mg) i foderet er prædisponerende for udvikling af både klinisk og subklinisk MF omkring kælvning (Kronqvist et al., 2012, Neves et al., 2017) og det har i de seneste godt 25 år været almindelig anerkendt, at goldko-foderets kation/anion balance er vigtig i forebyggelsen af MF (Horst et al., 1997, Goff, 2008). Grønne fodermidler som græs har et relativt højt indhold af K (kation) og kan derfor forrykke kation-anion balancen i uhensigtsmæssig retning, hvis der ikke korrigeres med anioner (DeGaris and Lean, 2008). I et review af Horst et al. (1997), gennemgås effekten af forskellige faktorer på græssets indhold af K – heriblandt sæson, gødsning, græstype mm.

MF og andre sygdomme omkring kælvning er almindeligt forekommende i besætninger med sæsonkælvning og afgræsning og risikoen for MF kan variere henover græsnings sæson afhængig af

temperaturudsving og fugtighed (Roche and Berry, 2006, Ribeiro et al., 2013). Det har ikke været muligt at lokalisere aktuel litteratur, der beskriver forekomst af og risiko for MF under afgræsning under danske forhold, hvor der ikke typisk er sæsonkælvninger, men kælvningerne i stedet er fordelt jævnt ud over året. I en svensk undersøgelse fandt Bendixen et al. (1986) en øget risiko for MF i afgræsningsperioden sammenlignet med køer opstaldet i bindestald. I den foreløbige opgørelse af data fra et endnu ikke publiceret studie foretaget i ni danske, økologiske besætninger var risikoen for MF per kælvning ikke signifikant højere under afgræsning sammenlignet med i staldperioden. Der kan dog være variationer henover græsningsæsonen og mellem besætninger, som endnu ikke er belyst i opgørelsen. I samme opgørelse er registrerede behandlinger for efterbyrd, borbetændelse og ketose 0-60 DEK undersøgt og der kunne ikke påvises forskelle i forekomsten af disse sygdomme mellem afgræsning og staldperiode.

9.3 Yversundhed

I undersøgelsen af de ni danske økologiske besætninger var prævalensen køer med høje SCC (celletal) og prævalensen af yverbetændelsesbehandlinger højere under afgræsning end i staldperioden. Det kan ikke ud fra dette studie afgøres, hvad baggrunden for dette er. Tidligere studier viser at økologiske køer behandles signifikant mindre for yverbetændelse end konventionelle køer med ca. samme niveau af SCC (Bennedsgaard et al, 2010). Der er generelt fundet et lavere niveau af mastitis ved afgræsning i konventionelle malkekvægsbesætninger sammenlignet med permanent opstaldning (Arnott et al, 2017). Andres studier knytter forekomst af yverbetændelse og højt SCC til varmestress ved køerne (Bertocchi et al, 2014). Dette er ikke knyttet alene til afgræsning, men studier har vist, at køer på varme dage kan søge ind i stalden for at komme væk fra solen (van Laer et al., 2014) og at behovet skygge derfor er af væsentlig betydning for dyrene.

Under afgræsning af ikke-lakterende dyr (goldkøer + kvier) er der risiko for sommermastitis, der er en infektion med primært *Trueperella pyogenes*, der kan overføres via stikfluer, der findes udendørs i sommermånederne. Forebyggelse af sommermastitis gennem fluebekæmpelse er vigtig (De Vliegher et al, 2012). Green et al(2007) fandt at konsekvent fluebekæmpelse ved kvierne i alle sommer måneder kunne reducere risikoen for kliniske mastitis i den efterfølgende laktation.

9.4 Dødelighed

Flere studier har vist at der er en 20-25 % lavere kodødelighed i malkekvægsbesætninger med sommergræsning sammenlignet med malkekvægsbesætninger som har køerne inde året rundt (Thomsen et al, 2006, Burow et al, 2011). I den foreløbige opgørelse af studiet af ni danske, økologiske besætninger er dødeligheden 0-50 dage efter kælvning samt dødeligheden >50 dage efter kælvning opgjort (mortality risk). I denne opgørelse var der ikke forskel på niveauet af dødelighed mellem sommerperiode med afgræsning og vinterperiode på stald. Et nyt større dansk studium af forskelle i

dødelighed hos kalve i økologiske og konventionelle malkekvægsbesætninger viser samme niveau af kalvedødelighed i økologisk og konventionel mælkeproduktion, men en signifikant højere kalvedødelighed om vinteren end om sommeren i økologiske malkekvægsbesætninger (Reiten et al., 2018). Der er således ikke noget der tyder på at afgræsning i økologiske besætninger giver kalvene en overdødelighed.

9.5 Græsmarksparasitter

Græsmarksparasitterne får her særlig plads og opmærksomhed idet dyrene udelukkende udsættes for denne risiko, når der afgræsses og det derfor er en faktor, som landmanden bør have særlig fokus på i afgræsningssæsonen.

Forekomst

De vigtigste parasitære infektioner ved afgræsning under danske forhold er coccidiose (*Eimeria ssp.*), løbe-tarm orm (*Ostertagia ostertagi*), lungeorm (*Dictyocalus viviparus*) samt leverikter (*Fasciola hepatica*). Forekomsten af leverikter i Danmark er for nyligt blevet undersøgt vha. slagtefund og prævalensen er stigende, med flest positive besætninger i det vestlige og nordlige Jylland (Olsen et al., 2015). Coccidiearter er udbredt; opgørelse i litteraturen er dog primært fra staldperioden, hvor *Eimeria ssp.* regnes for at være forekommende overalt (Koutny et al., 2012, Enemark et al., 2013). Coccidiose under afgræsning (græsmarkscoccidiose) forbindes særligt med arten *E. alabamensis*, der blev fundet i ca. 25% af prøver, der var udtaget fra danske kalve på stald (Enemark et al., 2013). Der er ingen aktuelle danske opgørelser over forekomsten af lungeorm og løbe-tarm orm. Baseret på undersøgelser af antistoffer i tankmælk i Irland og UK er hovedparten af besætningerne fundet positive for lungeorm og løbe-tarm orm (Bloemhoff et al., 2015, Velasova et al., 2017). Forbes et al. (2008) fandt, at niveauet af antistoffer mod løbe-tarm orm i tankmælksprøver fra danske besætninger var sammenligneligt med niveauet i Holland og Tyskland og lidt lavere end niveauet i Portugal, Spanien og UK/Irland.

Forekomst og betydning af græsmarksparasitter afspejles i høj grad af disses livscyklus, infektionsveje samt overlevelsessevne og kendskabet til disse er vigtigt for forebyggelse og håndtering af græsmarkssmiten. I tabel 6 er de vigtigste epidemiologiske karakteristika ved de vigtigste græsmarksparasitter opsummeret.

Tabel 6. Epidemiologiske karakteristika ved græsmarkscoccidiose, lungeorm, løbe-tarm orm og leverikter. Baseret på Monrad & Nansen (1994) & Radostits et.al (2000)

Sygdom	Optagelse og udvikling i vært	Udvikling og overlevelse i miljø
Coccidiose	Oocyster optages oralt - usporulerede oocyster afsættes i gødning	Oocyster kan overleve minimum 2 år ved temperaturer fra ca. -5 til +20°C Sporulerede (infektive) oocyster udvikles i miljøet – præpatens periode fo <i>E. alabamensis</i> er 6-8 dage
Lungeorm	Optages oral, vandrer via blodbane til lunger. Æg-udskillelse efter ca. 3 uger. Æggene hostes op, synkes og udskilles via gødningen Indtaget i begyndelse af græsningssæson (residualinfektion) er lavgradigt og effektiv immunitet udvikles. Dyrene kan være immune smittebærere – og lavgradige infektioner kan overvintre i værtten.	Infektive larver udvikles hurtigt (få dage) i fugtigt lunt vejr – langsommere (uger) i koldt vejr Infektive larver dør hurtigt ved udtørring – smitten kan uddø på 3-4 uger i tørt, varmt vejr. De kan dog overleve 4-5 mdr. i koldt, fugtigt vejr (→ residualinfektion) Spredes fra gødningsklatter vha. Pilobolussvampe – slynges 2-7 m væk
Løbe-tarm orm	Æg-udskillelse 2-3 uger efter larve indtag. Inhiberede larvestadier kan overvintre i værtten	Infektive larver udvikles efter 2-8 uger – tiden stærkt afhængig af temperatur. Maksimalt smittepres ses fra medio juli til september Begrænset spredning fra gødningsklat Kan overvintre (→ residualinfektion)
Leverikter	Metacercarier optages oralt – larven gennemborer tarmvæggen og vandrer via bughulen til leveren. De kønsmodne ikter befinder sig i galdegangene hvorfra de udskiller æg til tarmkanalen, der afsættes med gødningen.	Afhængig af mellemvært (pytsneglen), der findes i fugtige omgivelser. Sneglen kan overvintre (og smitten med den), men udvikling af cercarier foregår kun ved temperaturer >10°C Udviklingstiden fra æg til metacercarier er stærkt afhængig af temperatur (5-18 uger) – typiske præpatensid i afgræsningssæsonen er 8-10 uger.

Virkning af græsmarksparasitter

Parasitære infektioner kan være forbundet med alvorlig klinisk sygdom (Monrad & Nansen, 1994; Radostits et al., 2000). Lungeorm kan give anledning til klinisk bronchitis, akutte dødsfald og kan også forårsage kroniske forandringer i lungevævet (Verhoeff et al., 1988, Holzhauer et al., 2011). Coccidiose og løbetarm-orm kan forårsage diarre og afmagring (Svensson et al., 1994, Enemark et al., 2013, Merlin et al., 2016), men leverikter typisk er forbundet med mere subtile tegn som langsom afmagring og svigtende ydelse (Howell et al., 2015). Samtidig infektion med løbe-tarm orm og *E. alabamensis* kan øge risikoen for klinisk sygdom (Larsson et al., 2006).

Foruden klinisk sygdom, som særligt er et problem i kalve, hvor infektionen kan blive massiv grundet manglende immunsvær, er parasitære lidelser i mange studier forbundet med produktionstab i form af afmagring, nedsat tilvækst og svigtende ydelse (Schweizer et al., 2005, Lassen and Østergaard, 2012, Dank et al., 2015, Howell et al., 2015, Merlin et al., 2016, May et al., 2018). Dertil kommer produktionstab ved dyr, der dør som følge af klinisk sygdom, dog har det ikke været muligt at identificere studier, der viser en generel øget dødelighed i besætninger, der er inficeret med græsmarksparasitter.

Forebyggelse af græsmarksparasitter

Besætninger, hvor dyrene har adgang til afgræsning, har generelt højere risiko for parasitære infektioner (Svensson et al., 1994, Vanderstichel et al., 2012, Howell et al., 2015, Olsen et al., 2015). Hvorvidt denne risiko er af velfærds-, sundheds- og produktionsmæssig betydning vil afhænge af forskellige faktorer: Den aktuelle sæson (vejrforhold) har betydning for både kvaliteten af græsningen og udviklingen af smittepreset og dyrenes fysiologiske og immunologiske status er af betydning for deres modtagelighed. Men eftersom effekten af en parasit infektion i det enkelte dyr er tæt korreleret med den indtagne mængde af infektiøse parasitstadier, så er det centralt, at der tages managementmæssige beslutninger, der kan reducere indtaget (Waller, 2006).

Management af græsningsarealet i forhold til parasit byrde er blevet beskrevet af Michel (1985). Fælles for strategierne er princippet i at undgå, at dyrene bliver udsat for det høje smittepres, der naturligt vil blive bygget op i de første uger-måneder efter udbinding. Der kan 'forebygges' ved at indsætte 'rene dyr på rene arealer'; der kan 'undviges' ved at flytte dyr inden smittepreset bliver kritisk og/eller der kan 'fortyndes' ved at samgræsse med ikke modtagelige dyr, der ikke i samme grad vil bidrage til udskillelse af æg. Larsson *et al* (2006) viste, at rotationsgræsning kan kontrollere infektion med græsmarksparasitter på næsten samme niveau som hyppige doseringer af antiparasitære midler.

Brugen af permanente afgræsningsarealer til førstegangsgræssende individer udgør en særlig risiko idet alle de ovennævnte parasit infektioner kan overvintre i miljøet og derfor kan inficere immunologisk naive dyr hurtigt efter udbinding, hvorved der hurtigt opbygges kritisk smittepres på arealet (Nansen et al., 1987, Svensson et al., 1994, Selemetas et al., 2015). Risikoen ved ældre dyr er mindre, da der er relativt effektivt immunisering efter de fleste parasit infektioner.

10. Køers og kalves velfærd på græsmarken

Dyrevelfærd skal forstås som et hensyn til dyrene for dyrenes egen skyld. Der er mange opfattelser af hvad god dyrevelfærd er. Opfattelserne deles ofte i tre forskellige synsvinkler, nemlig biologisk funktion, følelser og naturlighed (se Sørensen et al 2015). De økologiske principper og reglerne omkring dyrevelfærd i det økologiske husdyrhold hviler på en betragtning af dyrevelfærd, hvor naturlighed har en fremtrædende rolle (Vaarst & Alrøe 2012). Det betyder, at der lægges vægt på, at dyret har muligheder for at udøve sin artsspecifikke naturlige adfærd og at dyret i så høj grad som muligt lever, som det vil gøre i naturen, såsom at en drøvtygger vil leve af græs og grovfoder. Både i Dansk og i EU lovgivning om dyreværn og dyrevelfærd lægges der vægt på et dyrevelfærdssyn, der tager udgangspunkt i dyrs følelser. Det vil sige, at dyrenes skal beskyttes imod unødigt smerte, frygt, ubehag, sult og tørst. I økologisk kvægbrug skal der således tages hensyn til såvel naturlighed som dyrets følelser, når der drages omsorg for dyrets velfærd. Dyrene skal i videst mulige udstrækning kunne leve op til 'deres naturlige potentiale' og samtidig skal de holdes så de ikke lider (Lund, 2002; Lund, 2006; Vaarst et al., 2004; Vaarst & Alrøe, 2012).

Den efterfølgende gennemgang tages der i lyset af ovenstående udgangspunkt i, at adgang til græsning er en naturlig del af dyrenes liv og dermed i sig selv er positivt for kvægets velfærd, samtidig med at risiciene for at dyrenes følelser kompromitteres diskuteres.

10.1 Køers velfærd på græsmarken

Fodring

Fodringsmæssigt skal køer og kalve sikres et drøvtyggerfoder, som er i overensstemmelse med deres fysiologiske behov og anatomi. Et vigtigt element er, at der fokuseres på at få afbalanceret energi og protein. Et højt proteinindtag kan give øget risiko for metaboliske lidelser omkring kælvning med deraf følgende reduceret dyrevelfærd (Marley et al. 2010). Specielt for højtstående malkekøer er det vigtigt at undgå underfodring med deraf følgende risiko for sult og sundhedsproblemer ved lavt energiforsyning.

Tilgængeligt rent drikkevand er en betingelse for, at malkekøers væskebehov kan tilgodeses og for at undgå tørst. Der skal være muligheder for at komme til vand flere steder på marken for at kunne tilgodeses deres behov for synkronadfærd og være i en gruppe, og bibeholde en konstant adgang til vand. Velfærdsvurderinger i økologiske besætninger har vist at malkekøerne på græs ofte ikke har tilstrækkeligt adgang til vand (Burow et al 2013b, Wagner et al 2018).

Bevægelsesmønster

Græsning giver træning af muskler og led, hvilket styrker dyret fysisk gennem græsningssæsonen. Denne regelmæssige bevægelse og vandring over varierende afstande afhænger af græsmarkens

størrelse, placering og form, samt af fodrings- og malkningssystem. Køer vil typisk græsse gennem forskellige perioder af døgnet, ind imellem drøvtygning og hvile eller søgning efter godt græs (Gregorini, 2012). Afgræsning reducerer niveauet af klovskaider og halthedsproblemer, når drivveje og markforholdene er gode, dvs. at der ikke er risici i form af sten eller optrådte arealer. Tilstande som kan være velfærdsmæssigt problematiske for køer, såsom skader på haser og ben, er markant mere tilstede, når køerne ligger på hårde overflader (Kester et al., 2014) og reduceres i afgræsningssæsonen (Burow et al 2013a, Wagner et al., 2018).

Kvæg er anatomisk indrettet således, at en fremadgående bevægelse er 'det naturlige'. At gå baglæns, som koen tvinges til i sengestalde, kan, afhængigt af plads, gulvets beskaffenhed og dyrets udsyn være forbundet med risici i form af sammenstød og fald eller udskridninger. På græsmarken oplever køer, kalve og kvier, at en rejse-sig-op-bevægelse kan udføres med fuldt 'pendulerings-sving', med minimal risiko for udskridning, og kan følges umiddelbart af et fremadgående skridt, således at bagkloven træder ned nøjagtigt på det sted hvor den modsatte forklov netop blev løftet op, og med skridt af ensartet længde. Dette tillader dyret at navigere og manøvrere sådan som deres synsfelt og bevægelsesmønster er indrettet til. Med mindre at græsarealet er vådt og mudret, har dyrene mulighed for komfortabel liggeadfærd på græs. Køer indtager typisk fem forskellige naturlige liggestillinger, hvoraf én af dem indebærer at de ligger fladt på siden med udstrakte ben og hovedet på underlaget (Krohn & Munksgaard, 1993). Denne stilling er vanskelig at indtage i sengestalde, men let på et græsningsareal. Charlton & Rutter (2017) påpegede i et review en række faktorer, som kunne reducere dyrenes liggetid i staldsystemer med begrænsende bevægelsesfrihed og komfort. Et ældre studium (Krohn et al., 1992) viser at køer som havde fri adgang til udendørs områder og græsning i en 2½ års periode, gennemsnitligt var udendørs og på græs 17.2 timer/døgn gennem sommeren. Schmid et al. (2018) viste ligeledes at køer tilbragte størstedelen af deres tid udendørs, hvis de fik muligheden for attraktive forhold ude, heraf fortrinsvis på græsningsarealer. Når køerne græsser har de en afslappet kropsholdning og holder selv hoved og ben i de mest anatomisk hensigtsmæssige stillinger, således at det ene ben konstant er lidt foran det andet, og foretrækker at græsse i en højde af 4-10 cm. Bailey (2005) påpegede at et optimalt habitat for græssende dyr ikke indeholder stigninger og fald over 10%, fordi dette ville reducere deres græsningsadfærd.

Flokadfærd og socialt liv

Kvæg er flokdyr, med en rangorden som bestemmes gennem konfrontation og markeringer (Jensen 2018). Disse konfrontationer betyder, at der skal være åben plads til at foretage 'fremstød', og til at vige sikkert. Det betyder også at dyrene kan bevæge sig brat og hurtigt, hvilket stiller krav til underlagets skridsikkerhed. De udfører dagligt socialadfærd såsom slikning af hinanden. Græsarealer tilbyder som regel voksent kvæg tilstrækkelig åben plads både til at udføre socialadfærd roligt, og til konfrontationer. Når voksne drøvtyggere hviler, vil de typisk placere sig i forhold til hinanden i en vis afstand (2-4 meter mellem deres hoveder; Whistance, 2010). Græssende køer placerer sig med en afstand på 4-15 meter

på græs, afhængigt af græsudbuddet, og afhængig af forhold såsom deres plads i hierarkiet (Shiyomi, 2004). Afstanden mellem græssende køer påvirkes også af køernes præferencer, såsom at visse køer ofte foretrækker hinandens selskab (Gutmann et al., 2015), eller – som vist for bisoner – har familiemæssige relationer (Green et al., 1989). Ophold på græsningsarealer giver således kvæg frihed til at placere sig indbyrdes og absolut, sådan som deres behov dikterer dem, og der kan beskrives forskellige græsningsmønstre, varierende mellem individuelle køer (Gregorini et al. 2017). Køernes behov kan delvist imødekommes i en stald med et stort areal (dybstrøelse / kompost / sand), men ikke i en sengebåsestald, som kun giver køerne mulighed for at ligge parallelt og med hovederne mod hinanden, og som gennem sine gang-systemer påvirker dyrene til at følge særlige 'ruter' dels som en del af deres daglige færden, men også efter konfrontationer og i situationer hvor én eller flere køer er i brunst og den derpå følgende uro kan påvirke mange køers bevægelsesmønstre rundt i staldområdets gang-systemer.

Som flokdyr og oprindeligt byttedyr har kvæg også en naturlig synkronadfærd, som betyder, at de føler sig mest trygge i deres flok, og nødigt forlader flokken alene. Et stort græsningsareal med mulighed for skygge, læ, ly og vand for alle, giver en større flok mulighed for synkronadfærd. Flokkens mulighed for synkronadfærd afhænger dog ikke blot af deres adgang til sådan et areal, men også af andre faktorer såsom fodring og malkningssystem. Ved automatiske malkningssystemer brydes typisk en flok op i mindre grupper, ligesom kombination af staldfodring og afgræsning påvirker køernes flokadfærd.

Græsmarken kan øge kvægs muligheder til at kunne imødekomme egne behov:

Køer er af natur nysgerrige og undersøgende, og et velafbalanceret dyr vil kunne søge forskellige foderemner (fx græs, urter, træer, buske (Bailey & Provenza, 2008; Rutter et al., 2004, Sæther et al., 2006), eventuelt for at bekæmpe parasitter eller søge mineraler eller stoffer, de mangler (Hoste et al., 2015; Villaba and Provenza, 2007), selv søge forskellige vejrlig (fx vind eller sol)), eller træer eller andre genstande til hudpleje, samt lys og skygge. Temperaturforhold spiller en rolle for kvægs komfort, og dette afhænger af race og aldersgruppe. Lakterende køer har en temperaturmæssig neutral zone fra 2°C til 25°C (Berman et al 1985). Behovene er afhængig af alder samt tidspunkt på døgnet og vejrlig. Dette kræver, at et givet græsningsareal rummer disse muligheder, såsom skygge, ly, læ, forskellige eksponeringer for vejr og vind samt en variation af vegetation.

10.2 Kalves velfærd på græsmarken

Det må antages, at kalve og unge dyr har de samme velfærdsmæssige fordele og oplevelser ved græsning og på græs som voksent kvæg. Dog er der flere risici, fordi kalve reagerer hurtigt og kraftigt, hvis de får fordøjelses- eller parasit-infektioner (se afsnittet vedrørende dette). Derudover er det vigtigt at bemærke, at det er væsentligt for kalvene at lære såvel social adfærd, som omgivelserne og variation i foderudbud. Dette gør netop kalvenes og de unge dyrs adgang til græsning vigtigt, fordi det ruste

dem til at gå på græs som voksne (Costa et al., 2016). Miller-Cushon & De Vries (2015) samt Provenza et al (2015) gav forskellige eksempler på, at tidlig eksponering til et spektrum af fodringmuligheder udviklede kalves foderoptagelses-adfærd, herunder synkroni, og Shingu et al. (2017) viste, at læring i grovfoderoptagelse skete på tværs af aldersgrupper, selvom Hessle (2008) dog konkluderede baseret på et mindre studium, at ældre dyr ikke influerede tilvækst eller græsningstid.

Kalves social adfærd udvikles gennem sociale interaktioner, bl.a. social leg, men udvikles kun, hvis de har fuld social kontakt med andre kalve (Jensen 2018). Plads spiller en vigtig rolle for at kalve udføre leg (Jensen & Kyhn 2000) og det må derfor antages at kalve på græs er godt stimulerede til at udføre leg.

Det er vigtigt for køer og kalve at kunne ligge tørt, have adgang til skygge samt læ og ly. Unge dyr er mere sårbare og har sværere ved termo-regulering (Marley et al 2010), og det er derfor helt nødvendigt at de har adgang til beskyttelse for vejr og vind. Kalvenes risici for sygdom og infektioner, herunder græsmarksparasitter (se afsnit om sundhed) vil også kunne påvirke kalves velfærd negativt i form af smerte og ubehag, og selve tilvænningen til græs – inklusiv foderskiftet – er vigtigt at fokusere på og gøre gradvist, f.eks. ved at supplere græsfodring med dét foder, som kalven er tilvænnet fra sin indendørs tilværelse. Udbinding i mindre og stabile grupper med kalve af cirka samme størrelse og alder, som bliver sammen gennem græsningssæsonen og ikke bliver suppleret løbende med nyudbundne kalve, er fornuftigt for at forebygge sygdomme og undgå smittespredning (Vaarst et al., 2004). Dette er dog mere arbejdskrævende, fordi der kræves etablering af flere rene arealer, som er forsynet med vand og muligheder for skygge, ly og læ.

11. Sammenfattende diskussion

For såvel køer som kalve er det generelt positivt for deres dyrevelfærd, at de er på græs. På græsmarken har kreaturerne typisk bedre muligheder for at udøve artspecifik naturlig adfærd, ligesom det at lære at æde græs og at opholde sig ude under åben himmel er en naturlig del af livet som kvæg.

Det kan være en udfordring at holde ydelsesniveauet på samme niveau under afgræsning, men i en økonomisk kalkule, skal det medregnes, at prisen per foderenhed, der hentes under afgræsning er billigere end FEs fra traditionelt grovfoder (Kristensen & Hindhede 1994). Fodring og pasning af højtydende køer på græs kræver en høj grad af styring og overvågning og en dynamisk fodring, der kombinerer afgræsning og staldfodring.

For kalve kan smitte med græsmarksparasitter spille en stor rolle for deres sundhed og tilvækst. Der er derfor behov for en strategi med forebyggelse gennem styring af smittetrykket. Her findes der velbeskrevne strategier for foldskifte og vejledninger omkring belægningsgrad og græsningstæthed, der kan inddrages.

For køer er der generelt gode muligheder for en høj sundhed under afgræsning. For at undgå problemer i opstarten efter kælvning, skal foderets mineral indhold og CAB værdi tilpasses til afgræsning og der kan evt. suppleres med mineralboli, -tilskud eller -sliksten. Køernes mulighed for naturlig bevægelsesfrihed og liggeadfærd er bedre på græs, men der kan opstå problemer med specielt klovbrandbylder, hvis drivgange og arealer omkring drikkekar bliver optrådte og fugtige eller hvis der er arealer, hvor køerne ikke kan undgå at træde på skarpe sten eller skarpe stubbe.

Sæsonen spiller en stor rolle. I foråret er der risiko for overgræsning og skader på græsset rodnet afhængig af temperatur og nedbør. Specielt for kalve kan der være behov for at tilbyde læ og tørt liggemuligheder. Om sommeren er der risiko for udbrud af lungeorm specielt ved kalve og kvier, ligesom der er en risiko for fluestik specielt på kvier, goldkøer. Om efteråret er der ligesom om foråret en risiko for overgræsning og for at lave skader på græssets rodnet. Der er desuden risiko for svære angreb af endoparasitter på kalve og kvier.

12. Referencer

- Adams, A. E., J. E. Lombard, C. P. Fossler, I. N. Román-Muñiz, and C. A. Kopral. 2017. Associations between housing and management practices and the prevalence of lameness, hock lesions, and thin cows on US dairy operations. *Journal of Dairy Science* 100(3):2119-2136.
- Arnott, G., C. P. Ferris, and N. E. O'Connell. 2017. Review: welfare of dairy cows in continuously housed and pasture-based production systems. *Animal* 11(2):261-273.
- Bailey, D.W. 2005. Identification and Creation of Optimum Habitat Conditions for Livestock. *Rangeland Ecol. Manage* 58, 109-118.
- Bailey D.W. and Provenza F.D. (2008) Mechanisms Determining Large-Herbivore Distribution. In: Prins H.H.T., Van Langevelde F. (eds) *Resource Ecology*, 7-28. Wageningen UR Frontis Series, vol 23. Springer, Dordrecht
- Baird, L. G., N. E. O'Connell, M. A. McCoy, T. W. J. Keady, and D. J. Kilpatrick. 2009. Effects of breed and production system on lameness parameters in dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 92(5):2174-2182.
- Bendixen, P. H., B. Vilson, I. Ekesbo, and D. B. Åstrand. 1986. Disease frequencies of tied zero-grazing dairy cows and of dairy cows on pasture during summer and tied during winter. *Preventive Veterinary Medicine* 4(4):291-306.
- Bennedsgaard, TW. Klaas, I.C. Vaarst., V. 2010. Reducing use of antimicrobials. Experience from an intervention study in organic dairy herds in Denmark *Livst. Sci.*131, 183-192.
- Bergsten, C., J. Carlsson, and M. Jansson Mörk. 2015. Influence of grazing management on claw disorders in Swedish freestall dairies with mandatory grazing. *Journal of Dairy Science* 98(9):6151-6162.
- Berman, A., Folman, Y., Kaim, M., Mamen, M., Herz, Z., Wolfenson, D., Arieli, A., Graberi, Y., 1985. Upper critical temperatures and forced ventilation effects for high-yielding dairy cows in a subtropical climate. *J. Dairy Sci.* 68, 1488-1495.
- Bertocchi, L. Vitali, A. Lacetera, N., Nardone, A. 2014. Seasonal variations in the composition of Holstein cow's milk and temperature-humidity index relationship. *Animal* 8, 667-674.
- Bloemhoff, Y., A. Forbes, B. Good, E. Morgan, G. Mulcahy, C. Strube, and R. Sayers. 2015. Prevalence and seasonality of bulk milk antibodies against *Dictyocaulus viviparus* and *Ostertagia ostertagi* in Irish pasture-based dairy herds. *Veterinary Parasitology* 209(1):108-116.
- Burow, E., Thomsen, P.T., Sørensen, J.T., Rousing T., 2011. The effect of grazing on cow mortality in Danish dairy herds. *Preventive veterinary Medicine* 100, 237-241

- Burow, E., Thomsen, P.T., Rousing T., Sørensen, J.T. 2013a. Grazing time as a risk factor for alterations at the hock joint integument in dairy cows. *Animal* 7, 160-166
- Burow, E., Rousing T., Thomsen, P.T., Otten, N.D., Sørensen, J.T. 2013b. Effect of grazing on cow welfare of dairy herds evaluated by a multidimensional welfare index. *Animal* 7, 834-842.
- Charlton, G. L. and S. M. Rutter. 2017. The behaviour of housed dairy cattle with and without pasture access: A review. *Applied Animal Behaviour Science* 192:2-9.
- Costa, J.H.C., Costa, W.G., Weary, D.M., Magcado Filho, L.C.P., von Keyserlinghk, M.A.G. 2016. Dairy heifers benefit from experience of an experienced companion when learning how to graze. *J. Dairy Sci.*, 99, 562-568.
- Dank, M., M. Holzhauser, A. Veldhuis, and K. Frankena. 2015. Association between *Dictyocaulus viviparus* status and milk production parameters in Dutch dairy herds. *Journal of Dairy Science* 98(11):7741-7747.
- De Vliegheer, S., L. K. Fox, S. Piepers, S. McDougall, and H. W. Barkema. 2012. Invited review: Mastitis in dairy heifers: Nature of the disease, potential impact, prevention, and control. *Journal of Dairy Science* 95(3):1025-1040.
- De Vries, M., E. A. M. Bokkers, C. G. van Reenen, B. Engel, G. van Schaik, T. Dijkstra, and I. J. M. de Boer. 2015. Housing and management factors associated with indicators of dairy cattle welfare. *Preventive Veterinary Medicine* 118(1):80-92.
- DeGaris, P. J. and I. J. Lean. 2008. Milk fever in dairy cows: A review of pathophysiology and control principles. *The Veterinary Journal* 176(1):58-69.
- Enemark, H. L., J. Dahl, and J. M. D. Enemark. 2013. Eimeriosis in Danish Dairy Calves – Correlation between Species, Oocyst Excretion and Diarrhoea. *Parasitology Research* 112(1):169-176.
- Forbes, A. B., J. Vercruyse, and J. Charlier. 2008. A survey of the exposure to *Ostertagia ostertagi* in dairy cow herds in Europe through the measurement of antibodies in milk samples from the bulk tank. *Veterinary Parasitology* 157(1):100-107.
- Goff, J. P. 2008. The monitoring, prevention, and treatment of milk fever and subclinical hypocalcemia in dairy cows. *The Veterinary Journal* 176(1):50-57.
- Green, M. J., A. J. Bradley, G. F. Medley, and W. J. Browne. 2007. Cow, Farm, and Management Factors During the Dry Period that Determine the Rate of Clinical Mastitis After Calving. *Journal of Dairy Science* 90(8):3764-3776.
- Green, W.C.H., Griswold, J.G. and Rothstein, A. 1989. Post-weaning associations among bison mothers and daughters. *Anim.Behav.* 38, 847-858.
- Gregorini, P. 2012. Diurnal grazing patterns: its physiological basis and strategic management. *Ani.Prod.Sci.* 52, 416-430.

- Gregorini, P., Villaba, J.J., Chilibroste, P. and Provenza, F.D. 2017. Grazing management: setting the table, designing the menu and influencing the diner. *Ani.Prod.Sci.* 57, 1248-1268.
- Gutmann, A.K., Spinka, M. and Winckler, C. 2015. Long-term familiarity creates preferred social partners in dairy cows. *Applied Animal Behavior Science*, 169, 1-8.
- Haskell, M. J., L. J. Rennie, V. A. Howell, M. J. Bell, and A. B. Lawrence. 2006. Housing System, Milk Production, and Zero-Grazing Effects on Lameness and Leg Injury in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* 89(11):4259-4266.
- Hessle, A. 2008. Effects of social learning on foraging behaviour and live weight gain in first season grazing calves. *Applied Animal Behaviour Science* 116 150-156.
- Høglund, J., Swensson, C. Hessle, A. 2001. A field survey on the status of internal parasites in calves on organic dairy farms in southwestern Sweden. *Veterinary Parasitology* 99, 113-128
- Holzhauser, M., B. Brummelman, K. Frankena, and T. J. Lam. 2012. A longitudinal study into the effect of grazing on claw disorders in female calves and young dairy cows. *Vet J* 193(3):633-638.
- Holzhauser, M., G. van Schaik, H. W. Saatkamp, and H. W. Ploeger. 2011. Lungworm outbreaks in adult dairy cows: estimating economic losses and lessons to be learned. *Veterinary Record* 169(19):494-494.
- Horst, R. L., J. P. Goff, T. A. Reinhardt, and D. R. Buxton. 1997. Strategies for Preventing Milk Fever in Dairy Cattle 1,2. *Journal of Dairy Science* 80(7):1269-1280.
- Hoste, H., Torres-Acosta, J.F.J., Sandoval-Castro, C.A., Mueller-Harvey, I., Sotiraki, S., Louvandini, H., Thamsborg, S.M. and Terrill, T.H. 2015. Tannin containing legumes as a model for nutraceuticals against digestive parasites in livestock. *Vet. Parasit*, 212, 5-17.
- Howell, A., M. Baylis, R. Smith, G. Pinchbeck, and D. Williams. 2015. Epidemiology and impact of *Fasciola hepatica* exposure in high-yielding dairy herds. *Preventive Veterinary Medicine* 121(1):41-48.
- Jensen, M.B. 2018. The role of social behavior in cattle welfare. In: *Advances in Cattle Welfare*. Red / Cassandra Tucker. Woodhead Publishing, 2018. Page. 123-155
- Jensen, M.B. Kyhn, R., 2000. Play behaviour in group housed dairy calves, the effect of space allowance. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 67: 35-46.
- Kester, E., Holzhauser, M. and Frankena, K. 2014. A descriptive review of the prevalence and risk factors of hock lesions in dairy cows. *The Veterinary Journal*, 202, 222-228.
- Kolver, E., Muller, L. 1998. Performance and nutrient intake of high producing Holstein cows consuming pasture or a total mixed ration. *J. Dairy Sci.* 81, 1403-1411.
- Koutny, H., A. Joachim, A. Tichy, and W. Baumgartner. 2012. Bovine *Eimeria* species in Austria. *Parasitology Research* 110(5):1893-1901.

- Kristensen, E.S. 1983. Tilskudsfoder til malkekøer på græs. 552. Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg. 78-109.
- Kristensen, E.S., Henneberg, U. Hindhede, J. 1986. Sommerfodringssystemers indflydelse på malkekøers produktion og økonomi. 615. Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg. 26-51.
- Kristensen, T. & Hindhede, J. 1994. Lavomkostningssystemer i konventionel mælkeproduktion – Teknisk-økonomiske gårdresultater. 722. Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg. 12-73.
- Kristensen, T. 2010. Valg af sommerfodringssystem til malkekøer. LandbrugsInfo 2116
- Kristensen, T. & Søndergaard, L. 2017. Malkekøer og afgræsning. Ny Kvægforskning, marts 2017.
- Krohn, C. & Munksgaard, L. 1993. Behaviour of dairy cows kept in extensive (loose housing/pasture) or intensive (tie stall) environments II. Lying and lying-down behavior. *Applied Animal Behaviour Science*, 37, 1-16.
- Krohn, C.C., Munksgaard, L. & Jonassen, B. 1992. Behaviour of dairy cows kept in extensive (loose housing/pasture) or intensive (tie stall) environments. I. Experimental procedure, facilities, time budgets - diurnal and seasonal conditions. *Applied Animal Behaviour Science*, 34, 37-47.
- Kronqvist, C., U. Emanuelson, M. Tråvén, R. Spörndly, and K. Holtenius. 2012. Relationship between incidence of milk fever and feeding of minerals during the last 3 weeks of gestation. *Animal* 6(8):1316-1321.
- Larsson, A., S. O. Dimander, A. Rydzik, A. Uggla, P. J. Waller, and J. Höglund. 2006. A 3-year field evaluation of pasture rotation and supplementary feeding to control parasite infection in first-season grazing cattle—Effects on animal performance. *Veterinary Parasitology* 142(3):197-206.
- Pasture. *Parasitology Research* 99(1): Larsson, A., S.-O. Dimander, A. Uggla, P. Waller, and J. Höglund. 2006. Effects of single or concurrent infections with *Eimeria alabamensis* and gastrointestinal nematodes on the performance of calves on 84.
- Lassen, B. and S. Østergaard. 2012. Estimation of the economical effects of *Eimeria* infections in Estonian dairy herds using a stochastic model. *Preventive Veterinary Medicine* 106(3):258-265.
- Lund, V. 2002 Ethics and animal welfare in organic animal husbandry – an interdisciplinary approach. Ph.D.thesis, Swedish University of Agricultural Sciences; *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae Veterinariae* 137, Skara, Sweden.
- Lund, V. 2006 Natural living—a precondition for animal welfare in organic farming. *Livestock Science*, 100, 71-83. <http://dx.doi.org/10.1016/j.livprodsci.2005.08.005>
- Marley, C.L., Weller, R.F., Neale, M., Main, D.C.J., Roderick, S., Keatinge R. 2010. Aligning health and welfare principles and practice in organic dairy systems: a review. *Animal*. 4, 259-271.

- May, K., K. Brügemann, S. König, and C. Strube. 2018. The effect of patent *Dictyocaulus viviparus* (re)infections on individual milk yield and milk quality in pastured dairy cows and correlation with clinical signs. *Parasites and Vectors* 11(1).
- Merlin, A., A. Chauvin, A. Madouasse, S. Froger, N. Bareille, and C. Chartier. 2016. Explaining variability in first grazing season heifer growth combining individually measured parasitological and clinical indicators with exposure to gastrointestinal nematode infection based on grazing management practice. *Veterinary Parasitology* 225:61-69.
- Michel, J. F. 1985. Strategies for the use of anthelmintics in livestock and their implications for the development of drug resistance. *Parasitology* 90(4):621-628.
- Miller-Cushon, E.K. & DeVries, T.J. 2015. Invited review: Development and expression of dairy calf feeding behavior. *Can.J.Anim.Sci.*, 95, 341-350.
- Monrad, J. og Nansen, P. 1994. Veterinær Parasitologi – Helminnologi – for veterinærstuderende. 2. udgave. Jordbrugsforlaget.
- Nansen, P., R. J. Jørgensen, S. A. Henriksen, and J. Foldager. 1987. The effects of late turnout on the epidemiology and control of ostertagiasis in calves. *Veterinary Parasitology* 24(1):139-147.
- Neves, R. C., B. M. Leno, T. Stokol, T. R. Overton, and J. A. A. McArt. 2017. Risk factors associated with postpartum subclinical hypocalcemia in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 100(5):3796-3804.
- Olmos, G., L. Boyle, A. Hanlon, J. Patton, J. J. Murphy, and J. F. Mee. 2009. Hoof disorders, locomotion ability and lying times of cubicle-housed compared to pasture-based dairy cows. *Livestock Science* 125(2-3):199-207.
- Olsen, A., K. Frankena, R. Bødker, N. Toft, S. M. Thamsborg, H. L. Enemark, and T. Halasa. 2015. Prevalence, risk factors and spatial analysis of liver fluke infections in Danish cattle herds. *Parasites & Vectors* 8(1):160.
- Oversigt over Landsforsøgene, 2012. Oversigt over Landsforsøgene. Videncentret for landbrug, Landbrug og Fødevarer 246 pp.
- Parsons, A.J.; Chapman, D.F. 1998. Principles of grass growth and pasture utilization. In CAB International. Grass for dairy cattle.
- Provenza, F.D., Meuret, M. and Gregorini, P. 2015. Our landscapes, our livestock, ourselves: Restoring broken linkages among plants, herbivores, and humans with diets that nourish and satiate. *Appetite*, 95, 508-519.
- Radostits, O.M., Gay, C.C., Blood, D.C., Hinchcliff, K.W. 2000. *Veterinary Medicine*. 9. udgave, WB Saunders, London, ISBN: 0-7020-26042

- Reiten, M., Rousing, T. Kirchner, M. K. Otten, N. D. Forkman, B. Houe, H. & Sørensen, J.T. 2018. Risk factors for mortality, diarrhea and respiratory disease in Danish dairy heifer calves. *Preventive Veterinary Medicine* 155, 21-26
- Ribeiro, E. S., F. S. Lima, L. F. Greco, R. S. Bisinotto, A. P. A. Monteiro, M. Favoreto, H. Ayres, R. S. Marsola, N. Martinez, W. W. Thatcher, and J. E. P. Santos. 2013. Prevalence of periparturient diseases and effects on fertility of seasonally calving grazing dairy cows supplemented with concentrates. *Journal of Dairy Science* 96(9):5682-5697.
- Roche, J. R. Dennis N. A., Macdonald, K. A., Phyn, C. V. C., Amer, P. R., White, R. R., Drackley J. K. 2015. Growth targets and rearing strategies for replacement heifers in pasture-based systems: a review. *Animal Production Science* 55, 902-915 <https://doi.org/10.1071/AN14880>
- Roche, J. R. and D. P. Berry. 2006. Periparturient Climatic, Animal, and Management Factors Influencing the Incidence of Milk Fever in Grazing Systems. *Journal of Dairy Science* 89(7):2775-2783.
- Roche, J.R., Berry, B.P., Bryant, A.M., Burke, C.R., Butler, S.T., Dillon, P.G., Donaghy, D.J., Horan, B., MacDonald, K.A., Macmillan K.L. 2017. A 100-year review. A century of changes in temperate grazing systems. *J. Dairy Science*. 100, 10189-10233.
- Rutter S.M., Orr, R.J., Yarrow, N.H. & Champion, R.A. 2004. Dietary Preference of Dairy Cows Grazing Ryegrass and White Clover. *J.Dairy Sci.* 87, 1317-1324.
- Schmid, A.-M. C., Weary, D.M., Costa, J.H.C. and Keyserlingk, M.A.G. von 2018. Cow preference for different types of outdoor access. *J.Dairy Sci.* 101, 1448-1455.
- Schweizer, G., U. Braun, P. Deplazes, and P. R. Torgerson. 2005. Estimating the financial losses due to bovine fasciolosis in Switzerland. *The Veterinary record* 157(7):188-193.
- Selemetas, N., P. Phelan, P. O'Kiely, and T. de Waal. 2015. The effects of farm management practices on liver fluke prevalence and the current internal parasite control measures employed on Irish dairy farms. *Veterinary Parasitology* 207(3):228-240.
- Shingu, Y., Ueda, K., Tada, S., Mitana, T. & Kondo, S. 2017. Effects of the presence of grazing-experienced heifers on the development of foraging behavior at the feeding station scale for first-grazing season calves. *Animal Science Journal* 88 1120-1127.
- Shiyomi, M. 2004. How are distances between individual cows explained by a statistical model. *Ecological Modelling* 172, 87-94.
- Skjøth, F. & Mortensen, B.Ø., 2004a. Kostald.Landscentret for Kvæg. Landbrugsinfo, Tal om kvæg, Produktionssystemer, 06-09-2004

- Sjöström, K., N. Fall, I. Blanco-Penedo, J. E. Duval, M. Krieger, and U. Emanuelson. 2018. Lameness prevalence and risk factors in organic dairy herds in four European countries. *Livestock Science* 208:44-50.
- Somers, J. G. C. J., K. Frankena, E. N. Noordhuizen-Stassen, and J. H. M. Metz. 2003. Prevalence of claw disorders in Dutch dairy cows exposed to several floor systems. *Journal of Dairy Science* 86(6):2082-2093.
- Somers, J. G. C. J., K. Frankena, E. N. Noordhuizen-Stassen, and J. H. M. Metz. 2005. Risk factors for interdigital dermatitis and heel erosion in dairy cows kept in cubicle houses in The Netherlands. *Preventive Veterinary Medicine* 71(1-2):23-34.
- Svensson, C., A. Ugglå, and B. Pehrson. 1994. *Eimeria alabamensis* infection as a cause of diarrhoea in calves at pasture. *Veterinary Parasitology* 53(1):33-43.
- Sæther, N.H., Sickel, H. Norderhaug, A., Sickel, M. and Vangen, O. (2006) Plant and vegetation preferences for a high and a moderate yielding Norwegian dairy cattle breed grazing semi-natural mountain pastures *Anim. Res.*, 55 5 (2006) 367-38
- Sørensen, J.T. 1986. Kviers vækstforløb og mælkeydelse i første laktation efter introduktion af handlingsplaner for pasning af kvier på græs. 615 Beretning fra Atatens Husdyrbrugsforsøg, 91-109.
- Sørensen, J.T., Vaarst, M., Fogsgaard, K.K., Kongsted, A.G., Klaas, I.C., Christensen T., Permin, A., Studnitz, M., Søholm, J. 2015 [Sundhed og velfærd for dyr](#). Økologiens bidrag til samfundsgoder: Vidensyntese 2015. red. / Lizzie Melby Jespersen. ICROFS, 2015. s. 259-304.
- Thomsen, P. T., Kjeldsen, A. M., Sørensen, J. T., Houe, H. & Ersbøll, A. K., 2006. Herd level risk factors for the mortality of cows in Danish dairy herds. *Veterinary Record*, 158, 622-626
- Vaarst, M. & Alrøe, H.F. 2012. Concepts of animal health and welfare in organic livestock systems. *J. Agric. Env. Ethics*, 25, 333-347.
- Vaarst, M., Roderick, S., Lund, V., & Lockeretz, W. (2004). 'Combining ethological thinking and epidemiological knowledge to enhance the naturalness of organic livestock systems', In: BGS/AAB/COR 2004 Conference, BGS Occasional Symposium No. 37, Organic Farming, 87-91.
- Van laer E. Moons, C.P.H., , Sonck, B. Tuytens F.A.M. 2014 Importance of outdoor shelter for cattle in temperate climates. *Livestock Science* 159, 87-101
- Vanderstichel, R., I. Dohoo, J. Sanchez, and G. Conboy. 2012. Effects of farm management practices and environmental factors on bulk tank milk antibodies against gastrointestinal nematodes in dairy farms across Canada. *Preventive Veterinary Medicine* 104(1-2):53-64

- Velasova, M., A. Damaso, B. C. Prakashbabu, J. Gibbons, N. Wheelhouse, D. Longbottom, S. Van Winden, M. Green, and J. Guitian. 2017. Herd-level prevalence of selected endemic infectious diseases of dairy cows in Great Britain. *Journal of Dairy Science* 100(11):9215-9233.
- Verhoeff, J., A. Wierda, and J. H. Boon. 1988. Clinical signs following experimental lungworm infection and natural bovine respiratory syncytial virus infection in calves. *Vet Rec* 123(13):346-350.
- Villaba, J.J. and Provenza, F.D. 2007. Self-medication and homeostatic behavior in herbivores: learning about the benefits of nature's pharmacy. *Animal*, 1:9, 1360-1370.
- Wagner, K., Brinkmann, J., March, S., Hinterstoifer, P., Warnecke, S., Schuler, M., Paulsen, H.M. 2018. Impact of daily grazing time on dairy cow welfare – results of the Welfare Quality Protocol. *Animals* 8, 1 doi:10.3390/ani8010001.
- Waller, P. J. 2006. Sustainable nematode parasite control strategies for ruminant livestock by grazing management and biological control. *Animal Feed Science and Technology* 126(3):277-289.
- Whistance, L.K. 2010. Giv kjerne gode rammer. I 'Lavt forbrug af antibiotika i økologiske husdyrbesætninger', Intern Rapport. Husdyrbrug, marts 2010, nummer 20, ss. 24-27. <http://orgprints.org/16974/1/16974.pdf>