

Klimaafttryk fra mælke- og kødproduktion – Afgræsning

Martin Øvli Kristensen, HusdyrInnovation

Formål

Kløvergræs i sædskifte får ofte ros for at være en klimavenlig afgrøde. Begrundelsen er at den binder store mængder kulstof i jorden. Modsat bruges kløvergræs til fodring af malkekøer, og køerne bliver ofte beskyldt for ikke at være klimavenlige pga. deres metan produktion. Kløvergræs kan enten bruges til fodring i form af ensilage eller som frisk græs ved afgræsning. Mogensen et al. 2018 skriver at kulstofbindingen ved kløvergræs til ensilage, svarer til -90 g CO₂ eq pr kg TS. Det negative fortegn betyder altså, at det er med til at forbedre klimaet. Kigger vi på kløvergræs til afgræsning, så har det en kulstofbinding på -159 g CO₂ eq pr. kg TS. Det har altså en endnu større kulstofbinding sammenlignet med kløvergræs til ensilage. Det skyldes at køerne også træder en del græs ned, hvilket er med til at give den højere kulstofbinding. Overstående resultater for sammenligning af kløvergræs til ensilage og afgræsning er kun for kulstofbinding. Når vi kigger på det samlede klimaafttryk (klimatryk inkl. C i jord og ILUC), så er billedet et helt andet. Her har kløvergræs til afgræsning et samlet klimaafttryk på 587 g CO₂-eq pr. kg TS, mens kløvergræs til ensilage kun har et på 505 g CO₂-eq pr. kg TS. Forskellen i klimaafttryk på de to fodermidler skyldes klimaafttrykket på dyrkningsdelen. Her er kløvergræs til ensilage mere klimavenligt og det skyldes blandt andet det højere udbytte. I Mogensen et al. 2018 er der regnet med 10 % lavere udbytte i kløvergræs til afgræsning sammenlignet med kløvergræs til ensilage. Det er derfor interessant at se på hvordan det samlede bidrag af drivhusgasser bliver, når vi sammenligner de to forskellige scenarier.

Data og andre input

Scenarieberegningerne er sket i et klimaværktøj udviklet af Aarhus Universitet (AU). Beskrivelsen af værktøjet og hvilke tal og beregninger der ligger bagved, findes i artiklen med fedtsценarierne

Beskrivelse af bedrift

Scenarieberegningerne tager udgangspunkt i en scenariebedrift med 180 malkende køer, 20 goldkøer og 180 kvier. De malkende køer og goldkøerne er opstaldet på spalter med bagskyld, mens sengebåsene er med madrasser. Kvierne er opstaldet på dybstrøelse.

Jordtilliggende er på 200 ha, hvor der dyrkes græs, majs og byg. Der dyrkes et areal af græs, majs og byg, som svarer til det fodringsbehov der er i besætningen. Skulle der være areal i overskud i forhold til foderbehovet, så dyrkes der byg på arealet, som derefter går til salg. Er der ikke jord til at dyrke den mængde foder dyrene har behov for, så prioriteres grovfoderproduktionen og byg arealet reduceres. I dette scenarie, hvor afgræsning sammenlignes med staldfodring, er vinterfoderplanen i afgræsningsscenariet den samme som foderplanen der anvendes i scenariet uden afgræsning. Afgræsningsscenariet tager udgangspunkt i 160 dage med afgræsning og 205 dage med staldfodring.

Foderplaner

Der er optimeret foderplaner for malkende, goldkøer og kvier i DMS-NorFor. Der er taget udgangspunkt i en traditionel ration med majs- og græsensilage, korn, rapskage og sojaskrå. Derudover indgår der frisk græs til afgræsning i sommerhalvåret i dette scenarie. Tabel 1 viser, at køerne henter 6,0 kg TS ud af den

samlede ration på 23,1 kg TS ved afgræsning i sommerperioden, mens goldkøer og kvier henter den totale ration ved afgræsning i sommerperioden.

Tabel 1: Foderplaner - vinter og sommer - for malkende, goldkøer og kvier. I scenariet med afgræsning er dyrene på sommerfoderplanen 160 dage og 205 dage på vinterfoderplanen. I scenariet uden afgræsning er dyrene 365 dage på vinterfoderplanen.

	Vinter			Sommer		
Fodermidler, kg TS	Malkende	Goldkøer	Kvier	Malkende	Goldkøer	Kvier
Indkøbt foder						
Byg	3,6	-	0,2	4,7	-	-
Rapskage	3,7	-	0,2	1,8	-	-
Sojaskrå	1,5	0,5	-	1,5	-	-
Byghalm	-	3,5	-	-	-	-
Kløvergræsensilage	6,3	3,6	3,8	1,6	-	-
Afgræsning	-	-	-	6,0	7,5	6,3
Majsensilage	7,5	2	2,5	7,5	-	-
Total foderoptagelse	23,6	9,6	6,7	23,1	7,5	6,3

Tabel 2: Rationsparametre for foderplanerne - vinter og sommer - for malkende, goldkøer og kvier.

	Vinter			Sommer		
	Malkende	Goldkøer	Kvier	Malkende	Goldkøer	Kvier
Netto energi, MJ	160	49	42	156	47	40
Bruttoenergi, MJ	453	177	124	441	141	118
Råprotein, %	17	12	13	17	22	22
Fosfor indhold, g/kg TS	5	3	4	4	4	4
Fordøjet organisk stof, %	81	67	79	81	79	79
Fedtsyrer, g/kg TS	28	13	19	25	26	26
Råfedt, g/dag	1043	283	251	884	323	271
NDF, g/dag	7146	5160	2557	6948	2925	2457
Stivelse, g/dag	5668	769	1042	5702	75	63
Aske indhold, %	6	6	7	6	10	10

I tabel 3 er vist daglig tilvækst og mælkeproduktionsoplysninger. I scenariet er der anvendt DH og den daglige tilvækst sat til 110 g pr. dag for malkende og goldkøer, mens den er 750 g pr. dag for kvierne. Mælkeydelsen er sat til 32,5 kg pr. dag med en fedtprocent på 4,1 % og en proteinprocent på 3,4 %. Omregnes mælkeproduktionsoplysninger så svarer det til en mælkeydelse på 10.900 kg EKM pr. årsko.

Tabel 3: Daglig tilvækst for malkende, goldkøer og kvier, samt mælkeproduktionsoplysninger for de malkende for begge scenarier.

	Malkende	Goldkøer	Kvier
Daglig tilvækst, g/dag	110	110	750
Mælkeydelse, kg/dag	32,5	-	-
Protein, %	3,4	-	-
Fedt, %	4,1	-	-

Markplan

I tabel 4 er vist markplanen for afgræsningsscenariet. Der dyrkes byg, majs og to typer kløvergræs. Henholdsvis kløvergræs til ensilage og til afgræsning. I scenariet er udbyttet sat til 8099 kg TS pr. ha for kløvergræs til ensilage, mens kløvergræs der går til afgræsning har et lavere udbytte på kun 6390 kg TS pr. ha. Gødskningen for byg, majs og kløvergræs til ensilage sker ud fra standard tallene i værktøjet. Kløvergræs til afgræsning er imidlertid reduceret i gødskningsmængde, da det i praksis ikke vil modtage samme mængde som kløvergræs til slæt. I klimaværktøjet er standard værdierne, for gødningsmængden til kløvergræs til afgræsning og til slæt i udgangspunktet det samme. Markplanen for scenariet uden afgræsning er ikke vist, men her er arealet med majs og byg større, mens arealet med kløvergræs er lavere og kun anvendes til ensilage. Arealet med kløvergræs er lavere, da udbyttet er højere når der ikke anvendes afgræsning. Majsarealer er det samme i mellem de to scenarier, da der anvendes majs i staldfodringen i afgræsningsperioden. Den eneste lille forskel der er i majsarealet skyldes at goldkøer og kvier ikke får majsensilage i afgræsningsperioden.

Tabel 4: Markplan for afgræsningsscenariet med afgrøder, antal ha, udbytte og gødskning. I scenariet uden afgræsning stiger arealet til majs og byg, mens græsarealet falder.

Afgrøde	Areal, ha	Udbytte, kg TS/ha	Mineralsk gødskning		
			N	P	K
Byg	27,4	4390	119	21	55
Majs – ensilage	59,9	9909	143	45	137
Kløvergræs – ensilage	53,5	8099	190	32	172
Kløvergræs - afgræsning	59,2	6390	124	0	0

Resultater

Emission af metan og lattergas

I tabel 5 er resultaterne af klimaværktøjets beregninger af klimaafttryk ved staldfodring og afgræsning vist. Det viser at der er en lavere mængde enterisk metan ved afgræsning sammenlignet med staldfodring svarede til 50 kg CO₂ eq/årsko. Det er omkring 1 % lavere end ved afgræsning. Samtidig er der også en lavere mængde metan fra gødningslagre, mens der er en større mængde lattergas ved afgræsning sammenlignet med staldfodring.

Bidrag af dyrkning af foder

Resultaterne for det direkte dyrkningsbidrag (dyrkning, behandling og transport) pr. årsko med opdræt viser at, klimabidraget er 4133 kg CO₂ i rationen uden afgræsning, mens den er 3931 kg CO₂ i rationen med afgræsning. Det svarer til 5 % lavere klimapåvirkning i rationen med afgræsning. Mængden af kulstof der frigives fra jorden (kulstofbinding) er også højere i rationen uden afgræsning, mens CO₂ bidraget fra arealændringerne, iLUC, er højere i rationen med afgræsning. Bruger man i stedet arealændringen, dLUC, så er bidraget højere fra rationen uden afgræsning. Det betyder, at det samlede klimaafttryk fra dyrkning af foder (A+B+C i tabel 5) er godt 2 % højere i rationen med afgræsning sammenlignet med rationen uden afgræsning, hvis man medtager ændring af C i jordpulje og arealændringer (iLUC).

Klimaafttrykket for mælkeproduktionen

Nederst i tabel 5 er vist klimaafttrykket (CO₂eq) for den samlede produktion med en årsko inkl. 0,9 stk. opdræt. Resultatet er vist pr. årsko og pr. kg produceret EKM i parentes. Resultaterne er vist med

forskellige beregninger. Første linje, hvor kun dyrkning, behandling og transport indgår. Linjen under inkluderer også kulstofindlejring. Dernæst følger sum af de to overstående plus henholdsvis iLUC og dLUC.

Det samlede klimaaftryk for produktionen er 1 % lavere i rationen med afgræsning sammenlignet med rationen uden afgræsning. Resultatet er det samme hvis C i jord eller C i jord og dLUC medregnes. Hvis iLUC medregnes er der ikke nogen forskel mellem afgræsning og ikke afgræsning.

Tabel 5: Ydelse og tørstofforbrug pr. årsko med 0,9 stk. opdræt. Klimaaftryk fra dyrkning af foder, metan fra fordøjelse og gødning, lattergas fra gødning og substitution af handelsgødning pr. årsko og pr. kg EKM efter en fordeling med 84 % til mælken.

Ration – gram fedtsyrer/kg tørstof	Staldfodring	Afgræsning
Ydelse, kg EKM/årsko	10.900	10.900
Foderforbrug, kg TS/årsko	10.340	10.200
Klimaberegning, kg CO₂ /årsko*		
Foder: kg CO₂ eq/ årsko*		
A - (Dyrkning, behandling og transport)	4133	3931
B - (Kulstofbinding)	438	410
C – (iLUC)	2077	2153
D – (dLUC)	2087	2055
A + B + C	6648	6494
Metan og lattergas, kg CO₂ eq/ årsko*		
E – (Metan enterisk) ,	6010	5960
F –(Metan fra husdyrgødning)	478	490
G –(Lattergas husdyrgødning)	945	1104
H – (Substitution af handelsgødning)	-423	-377
I – Sum af E+F+G+H	7010	7128
H – (Strøelse)	33	30
CO₂ eq pr. årsko* (g CO₂eq pr. kg EKM**)		
A +I+ H (dyrkning, emission og strøelse)	11.176 (862)	11.089 (855)
A + B+ I+ H (samme + indlejring af C)	11.614 (896)	11.500 (887)
A + B +C+ I + H (samme incl. iLUC)	13.691 (1056)	13.655 (1053)
A + B +D+ I + H (dLUC i stedet for iLUC)	13.701 (1057)	13.557 (1046)

* inkl. opdræt, ** 84 % fordelt på mælk, resten på kød

Generelt er det små forskelle mellem afgræsning og ikke afgræsning når det kommer til den samlede klimapåvirkning. Afgræsningsscenariet er imidlertid meget følsomt overfor gødskningsniveauet. I dette scenarie er gødningsmængden 124 kg N pr. ha og ingen tildeling af P og K, hvilket er gns. der anvendes i praksis. Dette er et lavere niveau end det der ligger til grunde for beregningerne i AU's rapport og dermed også lavere end de standardværdier der er i klimaværktøjet. Hvis standardværdierne på 192 kg N, 32 kg P og 172 kg K anvendes, så stiger klimapåvirkningen fra afgræsningsscenariet fra 853 g CO₂eq pr. kg EKM til 884 g CO₂eq pr. kg EKM. Det er en stigning på 3,5 %. Det betyder også, at når afgræsning sammenlignes med staldfodring, så bliver klimapåvirkningen fra afgræsning større end den er fra staldfodring, hvor det var omvendt med lavere gødningsmængder til afgræsning.

Det er interessant, at klimaaftrykket på afgrødeniveau (CO₂ eg pr. kg TS) er højere på kløvergræs til afgræsning kontra kløvergræs til ensilage. Men når det samlede klimaaftryk beregnes ved hjælp af

klimaværktøjet, så viser resultaterne at kløvergræs til afgræsning har et lavere klimaaftryk sammenlignet med kløvergræs til ensilage.

Konklusion

Det er tydeligt, at når vi udelukkende kigger på kulstofbindingen i jorden så er det en fordel at have kløvergræs til afgræsning kontra kløvergræs til ensilage. Det er imidlertid vigtigt, ikke udelukkende at fokusere på kulstofbindingen i jorden eller for den sags skyld på klimaaftrykket på afgrødeniveau. Det viser disse resultater, hvor klimaværktøjet er anvendt til at beregne hele klimaaftrykket af afgræsning kontra ikke afgræsning. Der bør derfor ikke laves nogen konklusioner på klimaforslag, uden at der ligger en gennemført LCA-beregning bag.