

Klimapåvirkning ved nedfældning af gylle til slætgræs

Nedfældning af gylle til kløvergræs øger klimapåvirkningen med 35 % i konventionel produktion og med 41 % i økologisk produktion i forhold til slangeudlægning.

Nedfældning af gylle til kløvergræs øger klimapåvirkningen pr. produceret foderenhed med 35 pct. i konventionel produktion og med 41 pct. i økologisk produktion. Det skyldes først og fremmest et udbyttetab på grund af afgrødeskade i forbindelse med nedfældningen, en større emission af lattergas ved nedfældning end ved slangeudlægning og et større brændstofforbrug ved nedfældning. Det er konklusionen på baggrund af beregninger præsenteret i det følgende.



Den Europæiske Union ved Den Europæiske Fond for Udvikling af Landdistrikter og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har deltaget i finansieringen af projektet.

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Der er stor fokus på fordele og ulemper ved nedfældning af gylle til fodergræs. Der har primært været fokuseret på ammoniakfordampning, udbytte og økonomi. Udbringningsmetoden har imidlertid også betydning for udledningen af klimagasser. På baggrund af bl.a. de forudsætninger, som er anvendt i notatet [Konsekvens af nedfældning af gylle til fodergræs i det tidlige forår](#) er klimapåvirkningen pr. produceret foderenhed i græsset beregnet.

Klimapåvirkningen er beregnet efter LCA principper, hvilket vil sige, at både de direkte emissioner af drivhusgasser fra selve dyrkningen og de indirekte emissioner af drivhusgasser fra fremstilling og transport af de indsatsfaktorer, der anvendes i dyrkningen, er medtaget.

Beregningsforudsætninger

Der er i alt regnet på seks scenarier med forskellige kombinationer af slangeudlægning og nedfældning af gyllen. Scenarie 1-3 er konventionelle scenarier, medens scenarie 1a-3a er tilsvarende økologiske. Der udbringes samme mængde gylle til alle scenarier, og det eneste der adskiller de konventionelle fra de økologiske scenarier er anvendelsen af supplerende handelsgødning og udbytteneiveauet.

Tabel 1. Udbringningsmetode for kvæggylle og høstudbytte i kløvergræs, seks scenarier.

	Konventionel (scenarier)			Økologisk (scenarier)		
	1	2	3	1a	2a	3a
Tidlig forår	Nedfældn.	Slangeudl.	Slangeudl.	Nedfældn.	Slangeudl.	Slangeudl.
Efter 1. slæt	Nedfældn.	Nedfældn.	Slangeudl.	Nedfældn.	Nedfældn.	Slangeudl.
Efter 2. slæt	Nedfældn.	Nedfældn.	Slangeudl.	Nedfældn.	Nedfældn.	Slangeudl.
Efter 3. slæt	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Udbytte, FE/ha	9.000	9.300	10.000	7.200	7.440	8.000

Beregningerne er baseret på følgende antagelser:

- Der udbringes ca. 25 ton gylle pr. gang, og der udbringes gylle forud for 1., 2. og 3. slæt.
- Gyllen antages at have et indhold af total-N på 3,5 kg og ammonium-N på 2,1 kg $\text{NH}_4\text{-N}$ pr. ton
- Jordtypen er vandet sandjord.
- Afgrøden er kløvergræs med en kvælstofkvote på 244 kg N pr. ha
- Som udgangspunkt kan der avles 10.000 foderenheder pr. ha ved udlægning af gylle med slæbeslanger med en arbejdsbredde på 24 meter på konventionelle bedrifter, hvor der suppleres med handelsgødning.
- På økologiske bedrifter antages det, at udbytterne er 20 pct. lavere end på konventionelle.
- Nedfældning ved alle tre udbringninger af gylle antages at give en udbyttenedgang på 10 pct. i forhold til slangeudlægning ved alle tre udbringninger.

Udbyttetabet ved nedfældning skyldes dels et udbyttetab forårsaget af den mekaniske skade fra skiveskærene dels et udbyttetab fra den ekstra køreskade, der vil være på grund af gyllenedfældningen. Ved slangeudlægning tidligt forår efterfulgt af to gange nedfældning er der regnet med et udbyttetab på 7 pct. i forhold til slangeudlægning ved alle tre udbringninger. Det skal understreges, at der er betydelig usikkerhed på de estimerede udbytter, fordi sammenhængene er meget sparsomt søgsmæssigt belyst.

Øvrige beregningsforudsætninger er vist i tabellerne 2-5.

Tabel 2. Gødningsmængder (gylle + handelsgødning) i 6 scenarier, kg total-N pr. ha.

Scenarie	1	2	3	1a	2a	3a
Tidlig forår	88+48	88+48	88+48	88	88	88
Efter 1. slæt	88+25	88+25	88+25	88	88	88
Efter 2. slæt	83	83	83	83	83	83
Efter 3. slæt	0	0	0	0	0	0
I alt	348	348	348	259	259	259

Tabel 3. Ammoniakfordampning (gylle + handelsgødning), pct. af total-N i 6 scenarier.

Scenarie	1	2	3	1a	2a	3a
Tidlig forår	14,2+2	18,9+2	18,9+2	14,2	18,9	18,9
Efter 1. slæt	17,3+2	17,3+2	23,1+2	17,3	17,3	23,1
Efter 2. slæt	18,5	18,5	24,7	18,5	18,5	24,7
Efter 3. slæt	-	-	-	-	-	-
I alt	16,6+2	18,2+2	22,2+2	16,6	18,2	22,2
I alt, vægtet	13,8	14,7	17,8	16,6	18,2	22,2

Tabel 4. Dieselforbrug til udbringning af gylle + handelsgødning, liter pr. ha (antages uafhængig af gødningsmængde) i 6 scenarier.

Scenarie	1	2	3	1a	2a	3a
Tidlig forår	11,5+2	8+2	8+2	11,5	8	8
Efter 1. slæt	11,5+2	11,5+2	8+2	11,5	11,5	8
Efter 2. slæt	11,5	11,5	8	11,5	11,5	8
Efter 3. slæt	0	0	0	0	0	0
I alt	38,5	35	28	34,5	31	24

Tabel 5. Emission af lattergas (gylle + handelsgødning) i 6 scenarier, pct. af tilført total-N.

Scenarie	1	2	3	1a	2a	3a
Tidlig forår	2+1	1+1	1+1	2	1	1

Efter 1. slæt 2+1 2+1 1+1 2 2 1
 Efter 2. slæt 2 2+1 1 2 2 1
 Efter 3. slæt 0 0 0 0 0 0

Resultater

Klimapåvirkningen ved dyrkning af kløvergræs til foder er beregnet for hvert af de 6 scenarier, der fremgår af tabel 1, og på basis af de forudsætninger, der er angivet i tabel 2-5. Resultaterne kan ses i tabel 6.

Mange undersøgelser har vist, at der er risiko for større emission af lattergas ved nedfældning end ved slangeudlægning. Der er dog fortsat usikkerhed om, hvor stor forskellen er under typiske danske dyrkningsforhold. Det vurderes, at den gennemsnitlige emissionsfaktor (EF) for lattergas fra nedfældet kvæggylle ligger mellem 1,5 og 3,0 pct. af total-N efter fradrag af kvælstof, der er tabt ved ammoniakfordampning. Her er der regnet med en emissionsfaktor på 2,0 pct.

Ved udbringning med slæbeslanger er der regnet med en lattergas emissionsfaktor på 1 pct., hvilket svarer til den standard emissionsfaktor, der i henhold til IPCC's retningslinjer anvendes i forbindelse med opgørelse af det nationale klimaregnskab.

Tabel 6. Klimapåvirkning pr. ha og pr. foderenhed (FE) ved dyrkning af kløvergræs afhængig af metode til udbringning af husdyrgødning. Klimapåvirkningen er beregnet efter LCA principper og alle indsatsfaktorer er inkluderet (egne beregninger).

	Konventionel (scenarier)			Økologisk (scenarier)			
	1	2	3	1a	2a	3a	
Udbringning (1.-3. slæt)	Nedfældn. Nedfældn. Nedfældn.	Slangeudl. Nedfældn. Nedfældn.	Slangeudl. Slangeudl. Slangeudl.	Nedfældn. Nedfældn. Nedfældn.	Slangeudl. Nedfældn. Nedfældn.	Slangeudl. Slangeudl. Slangeudl.	
Udbytte, FE pr. ha		9.000	9.300	10.000	7.200	7.440	8.000
EF_N ₂ O fra husdyrg.		2,00	1,66	1,00	2,00	1,66	1,00
Klimapåvirkning:							
I alt, kg CO ₂ e pr. ha		5.324	5.010	4.396	4.438	4.123	3.505
Pr. FE, g CO ₂ e		592	539	440	616	554	438
Pr. FE, forholdstal		135	123	100	141	126	100
Arealforbrug, m ² /FE		1,11	1,08	1,00	1,39	1,34	1,25

Den samlede klimapåvirkning, hvor kvæggyllen udbringes med slæbeslanger alle tre gange (scenarie 3 og 3a), er beregnet til knap 4.400 kg CO₂e pr. ha for konventionel kløvergræs og til godt 3.500 kg CO₂e pr. ha for økologisk kløvergræs. Det svarer til ca. 440 g CO₂e pr. FE for både det konventionelle og det økologiske scenarie.

I scenarie 2 og 2a, hvor gyllen nedfældes før 2. og 3. slæt, er klimapåvirkningen pr. FE øget til henholdsvis 539 og 554 g CO₂e. Det svarer til en stigning på henholdsvis 23 og 26 pct. I scenarie 1 og 1a, hvor al gyllen nedfældes, er klimapåvirkningen øget til 592 og 616 g CO₂e pr. FE i henholdsvis det konventionelle og det økologiske scenarie. Det svarer til en stigning i klimapåvirkningen på henholdsvis 35 og 41 pct.

Det mindre brændstofforbrug ved slangeudlægning i forhold til nedfældning har kun mindre betydning for den samlede klimapåvirkning. Det er først og fremmest en større emission af lattergas ved gyllenedfældning end ved slangeudlægning, der har betydning for forskellene i klimapåvirkning. Desuden har udbyttet en afgørende betydning.

Det fremgår af tabel 6, at arealforbruget pr. produceret foderenhed er 8-11 pct. større, når gyllen nedfældes, end når den udbringes med slæbeslanger. I en verden, hvor der er knaphed på dyrkningsjord, og hvor den dyrkningsjord, der ikke behøver at blive anvendt til produktion af fødevarer, kan anvendes til produktion af bioenergi, har arealforbruget pr. produceret enhed også en stor klimamæssig betydning.

Betydningen af forskellene i arealforbrug er ikke indregnet i tallene for klimapåvirkning i tabel 6.

Kilder

[Konsekvens af nedfældning af gylle til fodergræs i det tidlige forår](#)

[Nedfældning af gylle i vintersæd - en evalueringsrapport](#)

[Emissionsfaktorer til beregning af ammoniakfordampning ved lagring og udbringning af husdyrgødning](#)