

Økonomien ved slangeudlægning af forsuret gylle

Beregninger på forsuring af gylle umiddelbart inden slangeudlægning indikerer, at denne metode under visse omstændigheder er konkurrencedygtig med nedfældning i fodergræs såvel som med slangeudlægning i vinterhvede.

Der er gennemført modelberegninger til sammenligning af

- Slangeudlægning af forsuret svinegylle med slangeudlægning af rågylle i vinterhvede
- Slangeudlægning af forsuret kvæggylle (24 m) med nedfældning af rågylle i slætgræs (12 m)

Vinterhvede

For at anslå de økonomiske konsekvenser er det nødvendigt at opstille en række forudsætninger for beregningerne. Forudsætningerne fremgår af tabel 1. Enkelte af dem er kommenteret herunder.

Forsuringen forskyder ligevægten mod NH_4^+ på bekostning af NH_3 , hvilket reducerer fordampningen af kvælstof fra gyllen og herved øger mængden af plantetilgængeligt kvælstof.

Udbyttet i vinterhvede kan på baggrund af gennemførte forsøg forventes lidt højere ved udlægning af forsuret gylle i forhold til udlægning af samme mængde kvælstof i rågylle. Der forudsættes derfor et merudbytte i vinterhvede ved forsuring. Der ses bort fra en eventuel ændring af proteinindholdet i kernen.

Den tilsatte svovlsyre erstatter S-holdig handelsgødning. I vinterhvede er S behovet ca. 15 kg pr. ha. Svovlsyretilsætningen afhænger af gyllens pH og varierer derfor med gyllens egenskaber. En forventet svovlsyretilsætning på 3 liter pr. ton giver 90 liter svovlsyre pr. ha. I beregningerne er svovlsyren ansat til 2,25 kr. pr. liter i indkøb, svarende til 202,50 kr. pr. ha ved 30 tons gylle pr. ha.

Ansættes indholdet af S til 570 g pr. liter svovlsyre, svarer det til ca. 51 kg S. Vinterhvede betaler for 15 kg S å 3 kr., i alt 45 kr. pr. ha.

Systemet giver også mulighed for at tilsætte jernsulfat til gyllen. Forbrug af jernsulfat indgår ikke i beregningerne. Såfremt jernsulfat anvendes, tilsættes ca. 0,5 liter jernsulfat pr. ton gylle. Jernsulfat koster ca. 2,50 kr. pr. liter.

Tabel 1. Økonomi ved slangeudlægning af rågylle og forsuret gylle ved tre niveauer af merudbytte i vinterhvede. Kornprisen er i beregningen ansat til 125 kr. pr. hkg, syreforbrug til 3 l pr. ton gylle.

	Enhed	Rå-gylle	Forsuret gylle + 1 hkg	Forsuret gylle + 2 hkg	Forsuret gylle + 3 hkg
Udbytte vinterhvede	Hkg pr. ha	75	76	77	78
Bruttoudbytte	Kr. pr. ha	9.375	9.500	9.625	9.750
Forsuring af gylle					
Svovlsyre 2,25 kr. pr. liter	Kr. pr. ha	0	-202,50	-202,50	-202,50
Sparet S-gødning	Kr. pr. ha	0	45	45	45
I alt difference til dækning af arbejds- og maskinomko.	Kr. pr. ha	0	-32,50	92,50	217,50

Arbejds- og maskinomkostningerne til gylleudbringning afhænger meget af forholdene på den enkelte bedrift. Beregningseksemplet i tabel 2 anskueliggør størrelsen af ændringen i maskin- og arbejdsomkostninger, som følge af kapacitetsændring og investering i udstyr til forsuring.

Tabel 2. Arbejds- og maskinomkostninger ved slangeudlægning af rågylle henholdsvis gylle forsuret umiddelbart inden udlægning, i alt 10.000 ton gylle pr. år. Håndtering af forsuringsanlægget antages at reducere kapaciteten med 5 %. Arbejdslønnen er ansat til 175 kr. pr. time, rente 6 %. En højere anvendelse af udstyret (flere ton udbragt pr. år) medfører en lavere enhedspris.

		Slange-udl. rågylle	Slange-udl. af forsuret gylle
Kapacitet	Ton pr. time	50	47,50
I alt timeforbrug	Timer pr. år	200	211
Traktor – bruges 800 timer pr. år til andre opgaver	Kr. pr. time	303	301
Traktor	Kr. pr. ton	6,06	6,34
Arbejdslønn	Kr. pr. ton	3,50	3,70
Gyllevogn, 700.000 kr. investering, 15 % værditab pr. år, 7 års levetid, 1 kr. pr ton i vedligehold	Kr. pr. ton	11	11
Slæbeslangebom, 250.000 kr. investering, 15 % værditab, 7 års levetid, vedligehold 0,10 kr. pr. ton	Kr. pr. ton	3,62	3,62
Udstyr til forsuring, 450.000 kr. investering, 18 % værditab, 7 års levetid, 1 kr. pr. ton i vedligehold	Kr. pr. ton	0	7,82
Pris udbringning	Kr. pr. ton	24,18	32,48
Merpris udbringning SyreN ved 10.000 ton pr. år	Kr. pr. ton	-	8,30

Tabel 2 viser, at et fald i kapaciteten på 5 % betyder meget lidt for de samlede maskin- og arbejdsomkostninger pr. ton - traktortimerne bliver lidt billigere, mens lønomkostningen stiger en smule. Anvendelsen af SyreN er endnu ikke så udbredt, hvorfor kapacitetsforringelsen endnu ikke er så godt belyst og kan være en anden størrelse end 5 %. Kapaciteten afhænger bl.a. også af, hvordan logistikken omkring opbevaring og skift af palletanke i øvrigt er indrettet på den enkelte bedrift.

Forskellen på ca. 8 kr. pr. ton gylle skal hovedsageligt findes i omkostninger til udstyr til forsuring. Anvendes udstyret på en større mængde gylle, fordeles de faste omkostninger på denne mængde, og maskin- og arbejdsomkostningerne til forsuring bliver lavere end de 8 kr. pr. ton gylle. Det må forventes, at udstyret fortrinsvis vil blive anvendt af maskinstationer. Sættes alt andet lige, vil udstyret ved en anvendelse på 30.000 ton pr. år koste 3,27 kr. pr. ton. Ved 50.000 ton pr. år vil maskin- og arbejdsomkostninger udgøre 2,77 kr. pr. ton, selv om udstyret i dette tilfælde nedskrives med 20 % pr. år og blot anvendes i 4 år.

Ved 30 ton gylle pr. ha medfører forsuring af gylle under de opstillede forudsætninger en nettostykomkostning på 157,50 kr. pr. ha til svovlsyre efter værdisætning af svovlet som gødning. Maskin- og arbejdsomkostning udgør i eksemplet ca. 240 kr. pr. ha, i alt ca. 400 kr. pr. ha. Denne omkostning skal opvejes af et øget udbytte, i eksemplet 3,2 hkg pr. ha.

Er meromkostningen til maskiner og arbejde 4 kr. pr. ton, skal der ved en syretilsætning på 3 l pr. ton gylle og en kornpris på 125 kr. pr. hkg høstes et merudbytte på mindst 2,2 hkg kerne pr. ha for at betale for de samlede omkostninger til forsuring. Udbytte over ca. 2,2 hkg kan betragtes som en gevinst.

Se sammenhænge mellem kornpris og merpris for forsuring i tabel 3.

Tabel 3. Nødvendigt merudbytte ved en given kornpris og merpris for forsuring (maskin- og arbejdsomkostninger), for at merudbyttet kan udligne meromkostningen. Der er forudsat en syretilsætning på henholdsvis 1,5 og 3 liter pr. ton gylle, en pris på 2,25 kr. pr. liter syre, 30 ton gylle pr. ha og sparet S-gødning 45 kr. pr. ha.

Eksempel: Hvis der tilsættes 3 l syre pr. ton gylle, kornet koster 100 kr. pr. hkg, og meromkostningen til maskiner og arbejde ved forsuring koster 6 kr. pr. ton, skal der høstes et merudbytte på 3,4 hkg pr. ha for at forsuring inkl. nettostykomkostninger er omkostningsneutrale. Merudbytte over 3,4 hkg pr. ha er en gevinst.

Meromkostning til maskiner og arbejde	Omkostning til syre	Total omkostning til forsuring	Kornpris, kr. pr. hkg			
			75	100	125	150
Kr. pr. ton gylle			75	100	125	150
Ved 1,5 l syre pr. ton gylle						
0	3,38	3,38	0,8	0,6	0,5	0,4
2	3,38	5,38	1,6	1,2	0,9	0,8
4	3,38	7,38	2,4	1,8	1,4	1,2
6	3,38	9,38	3,2	2,4	1,9	1,6
8	3,38	11,38	4,0	3,0	2,4	2,0
Ved 3 l syre pr. ton gylle						
0	6,75	6,75	2,1	1,6	1,3	1,1
2	6,75	8,75	2,9	2,2	1,7	1,5
4	6,75	10,75	3,7	2,8	2,2	1,9
6	6,75	12,75	4,5	3,4	2,7	2,3
8	6,75	14,75	5,3	4,0	3,2	2,7

Som en sidegevinst kan det antages, at slæbeslangeudbringning af forsuret gylle i godt vejr (solskin og højtryk) kan lade sig gøre uden væsentligt forøget tab af kvælstof – dermed øges den samlede kapacitet på udbringningsudstyret.

Som en anden sidegevinst kan nævnes, at forsuring i visse tilfælde kan give mulighed for at vælge en billigere kvælstofgødning, fordi man kan vælge en ren kvælstofgødning uden svovl.

Ved slæbeslangeudlægning af forsuret gylle i vårbyg kan der forventes lavere udbytter end ved nedfældning af rågylle i sortjord. Det skyldes, at sortjordnedfældningen har en placeringseffekt, som forringes eller ødelægges ved slangeudlægning og nedharvning eller nedpløjning. Økonomisk set vil forsuring af gylle altså være mest attraktivt i vintersæd, da vårsæd ikke kvitterer for det ekstra kvælstof med merudbytte.

Kløvergræs til slæt

For at anslå de økonomiske konsekvenser ved udlægning af forsuret gylle i fodergræs er det nødvendigt at opstille en række forudsætninger for beregningerne.

Meget tyder på, at fremtiden i græsmarken er faste kørespor. I beregningerne nedenfor sammenlignes derfor 12 m nedfældning af rågylle med 24 m slangeudlægning af forsuret gylle. Gylle udbringes 2 gange á 30 ton, og udgangspunktet er et udbyttensniveau på 9.500 FE pr. år ved nedfældning. Der forventes ikke udbytteforskelle som konsekvens af mere plantetilgængeligt kvælstof. Der er ikke indregnet kvalitetsforskelle eller forskelle i proteinindhold i slætgræsset som følge af udbringningsmetode.

Undersøgelser indikerer, at nedfældning i græs kan medføre et udbyttetab på op til 1.000 FE pr. ha pr. år svarende til ca. 10 %, primært som en konsekvens af nedfælderaggregaternes overskæring af rødder og udløbere. I det følgende forudsættes to nedfældninger pr. år.

Køreskader forårsaget af gyllevognens hjul anslås at udgøre op til 30 % i hjulsporene. Ved 12 m kørespor udgør sporene ca. 12,5 % af arealet, i 24 m kørespor ca. 6,3 %. Det betyder, at køreskaden ved 12 m kan være op til ca. 350 FE pr. ha, svarende til knap 4 % af udbyttet. Ved 24 m er det ca. 175 FE pr. ha svarende til ca. 2 % af udbyttet.

Omfanget af et udbyttetab er meget afhængig af udgangspunktet. Hvis udgangspunktet er et 8 m system med tilfældig trafik – også med tunge frakørselsvogne - vil udbyttetabet være stort. På samme måde er græsblandingen af betydning for udbyttetabet. Rødkløver er væsentlig mere følsom end hvidkløver for græsnedfælderens rulleskær. Hvidkløveren regenererer bedre end rødkløver selv efter overskæring af de overjordiske udløbere.

I beregningerne nedenfor sammenlignes nedfældning af rågylle med slangeudlægning. Det antages, at slangeudlægning af forsuret gylle giver størst udbytte, og at nedfældning medfører et udbyttetab. Der er regnet på tre niveauer af udbyttetab ved nedfældning – 3, 5 og 7 % i forhold til slangeudlægning.

Den tilsatte svovlsyre erstatter S-holdig gødning. I slætgræs er svovlbehovet ca. 30 kg pr. ha. En forventet svovlsyretilsætning på 1,5 liter pr. ton giver 90 liter svovlsyre pr. ha ved tons tons gylle pr. ha. Det svarer til 202,50 kr. pr. ha ved en svovlsyrepris på 2,25 kr. pr. liter. Ansættes indholdet af S til 570 g pr. liter svovlsyre svarer det til ca. 51,5 kg S. Sættes værdien af S-gødning til 3 kr. pr. kg, betaler slætgræs årligt for 30 kg á 3 kr., i alt 90 kr. pr. ha pr. år. Svovlsyretilsætningen afhænger af gyllens pH og varierer derfor med gyllens egenskaber.

Tabel 4. Økonomi ved slangeudlægning af rågylle og forsuret gylle ved tre niveauer af udbyttetab ved nedfældning i slætgræs. Grovfoderpris er ansat til 1,00 kr. pr. FE, syreforbrug til 1,5 l pr. ton gylle.

	Enhed	Rågylle nedfældet	Forsuret gylle 3 % tab	Forsuret gylle 5 % tab	Forsuret gylle 7 % tab
Udbyttensniveau slætgræs					
Udbytte efter køre- og nedfældningsskader	FE pr. ha	9.500	9.795	10.000	10.215
Bruttoudbytte	kr. pr. ha	9.500	9.795	10.000	10.215
Forsuring af gylle					
Svovlsyre 2,25 kr. pr. l	kr. pr. ha	0	- 202,50	- 202,50	- 202,50
Sparet S-gødning	kr. pr. ha	0	90	90	90
I alt difference til dækning af arbejds- og maskinomkostninger	kr. pr. ha	0	182,50	387,50	602,50

Arbejds- og maskinomkostningerne til gylleudbringning afhænger meget af forholdene på den enkelte bedrift. Beregningseksemplet i tabel 5 er baseret på en årlig udbringning af 10.000 ton gylle pr. år. Tabellen viser størrelsen af ændringen i maskin- og arbejdsomkostninger som følge af kapacitetsændring og investering i udstyr til forsuring.

Tabel 5. Arbejds- og maskinomkostninger ved nedfældning af rågylle henholdsvis slangeudlægning af gylle forsuret umiddelbart inden udlægning, i alt 10.000 ton gylle pr. år. Håndtering af forsuringsanlægget forventes at reducere kapaciteten med 5 %. Arbejdsløn er ansat til kr. 175 pr. time, rente 6 %. En højere anvendelse af udstyret (flere ton udbragt pr. år) medfører en lavere enhedspris.

		Nedfældet rågylle	Slangeudl. af forsuret gylle
Kapacitet	Ton pr. time	40,4	47,5
I alt timeforbrug	Timer pr. år	248	211
Traktor – bruges 800 timer pr. år til andre opgaver	Kr. pr. time	297	301

Traktor	Kr. pr. ton	7,36	6,34
Arbejds løn	Kr. pr. ton	4,33	3,70
Gyllevogn, 700.000 kr. investering, 15 % værditab pr. år, 7 års levetid, 1 kr. pr ton i vedligehold	Kr. pr. ton	10,97	10,97
Nedfælder, 480.000 kr. investering, 18 % værditab, 7 års levetid, 1 kr. pr. ton i vedligehold	Kr. pr. ton	8,17	-
Slæbeslangebom, 250.000 kr. investering, 15 % værditab, 7 års levetid, vedligehold 0,10 kr. pr. ton	Kr. pr. ton	-	3,62
Udstyr til forsuring, 450.000 kr. investering, 18 % værditab, 7 års levetid, 1 kr. pr. ton i vedligehold	Kr. pr. ton	-	7,82
Pris udbringning	Kr. pr. ton	30,83	32,45
Merpris udbringning SyreN ved 10.000 ton pr. år	Kr. pr. ton		1,62

Ved nedfældning kan der forventes et lidt højere brændstofforbrug end ved slangeudlægning. Afhængigt af traktor, nedfælder og jordbundsforhold antages meromkostningen til brændstof at variere mellem 0 og 0,50 kr. pr. tons gylle og er derfor ikke medtaget i beregningerne.

Ved sammenligning af slangeudlagt forsuret gylle med nedfældning i græs, medfører forsuring af gylle under de opstillede forudsætninger en nettostykomkostning på 112,50 kr. pr. ha til svovlsyre efter værdisætning af svovlet som gødning, samt en meromkostning til maskiner og arbejde på ca. 100 kr. pr. ha, i alt ca. 210 kr. pr. ha. Sammenholdes det med tabel 6, skal der ved syretilsætning på 1,5 l pr. ton gylle, en pris på 1,00 kr. pr. FE høstes et merudbytte på mindst 233 FE pr. ha for at betale de samlede omkostninger til forsuring, hvis meromkostningen til maskiner og arbejde til forsuring er ca. 2 kr. pr. ton. Det svarer til en reduktion i udbyttet på ca. 2,5 %. Udbytte over 233 FE kan betragtes som en gevinst.

Hvis syretilsætningen udgør 1,5 l syre pr. ton gylle, og merprisen til maskiner og arbejde til forsuring er 4 kr. pr. ton, 1 FE koster 0,75 kr., skal der høstes et merudbytte på 470 FE pr. ha for at betale for forsuringen.

Se flere sammenhænge mellem pris på slætgræs og merpris for forsuring i tabel 6.

Tabel 6. Nødvendig reduktion i udbyttetab i FE pr. ha pr. år ved en given pris på slætgræs og merpris for forsuring (maskin- og arbejdsomkostninger), for at reduktionen i udbyttetab ved forsuring og slangeudlægning kan udligne den samlede meromkostning til forsuring. Der er forudsat en syretilsætning på henholdsvis 1,5 og 3 liter pr. ton gylle, en pris på 2,25 kr. pr. liter syre og 60 ton gylle pr. ha pr. år.

Eksempel: Hvis slætgræsset koster 1,00 kr. pr. FE, der tilsættes 1,5 l syre pr. ton og meromkostningen til maskiner og arbejde ved forsuring udgør 4 kr. pr. ton gylle, skal der høstes et merudbytte på 353 FE pr. ha pr. år for at forsuring inkl. nettostykomkostninger er omkostningsneutrale. Merudbytte over 353 FE pr. ha pr. år er en gevinst.

Meromkostning til maskiner og arbejde	Omkostning til syre	Totalomkostning til forsuring	Pris slætgræs, kr. pr. FE			
			0,5	0,75	1,00	1,25
Kr. pr. ton gylle			0,5	0,75	1,00	1,25
Ved 1,5 l syre pr. ton gylle						
0	3,38	3,38	225	150	113	90
2	3,38	5,38	465	310	233	186
4	3,38	7,38	705	470	353	282
6	3,38	9,38	945	630	473	378
8	3,38	11,38	1.185	790	593	474
Ved 3 l syre pr. ton gylle						
0	6,75	6,75	630	420	315	252
2	6,75	8,75	870	580	435	348
4	6,75	10,75	1.110	740	555	444
6	6,75	12,75	1.350	900	675	540
8	6,75	14,75	1.590	1.060	795	636

Perspektiver for anvendelse

Beregningseksemplerne viser, at forsuring og slangeudlægning af gylle under forudsætning af et merudbytte, kan være et godt alternativ til slangeudlægning af rågylle i vinterhvede og nedfældning i slætgræs.

Merprisen til maskiner og arbejde i forbindelse med forsuring afhænger meget af omfanget af anlæggets anvendelse. Det må forventes af anlægget fortrinsvis vil finde købere blandt de brugere, der årligt udbringer store mængder gylle, og dermed er i stand til at levere forsuringen til attraktive lave meromkostninger.

Foreløbige erfaringer fra udbringning i 2010 tyder på, at svinegylle kræver større mængde tilsat syre end kvæggylle.

Beregningerne viser, at merudbyttet i vinterhvede som følge af bedre kvælstofudnyttelse, afhængigt af kornprisen, den tilsatte mængde syre samt merprisen til maskiner og arbejde til forsuring, bør udgøre 1-3 hkg for at forsuring bliver et økonomisk attraktivt alternativ til slangeudlægning af rågylle. Forsøg og beregninger indikerer, at merudbyttet under normale udbringningsforhold vil ligge i intervallet 1-2 hkg pr. ha. Forsuring af gylle til vintersæd derfor være økonomisk attraktivt, hvis omkostningen er tilstrækkelig lav og/eller kornprisen tilstrækkelig høj. Der kan forventes samme forhold for andre vinterkornarter.

I græs til slæt viser beregninger, at merudbyttet som følge af reduceret køreskade, afhængigt af prisen pr. FE, syretilsætningen samt merprisen til maskiner og arbejde til forsuring, skal udgøre ca. 300 til 1.000 Fe pr. ha pr. år for at forsuring bliver et økonomisk attraktivt alternativ til nedfældning af rågylle.

Slangeudlægning af forsuret gylle giver sparede køreskader og skader fra nedfælderskær. De sparede skader vil i de fleste tilfælde være tilstrækkelig store til, at slangeudlægning af forsuret gylle vil være mere økonomisk attraktiv end nedfældning. Det gælder især i det tidlige forår, hvor skaderne efter hjul og skær er størst. Det er også på dette tidspunkt, græsset har et stort S-behov.

Før der træffes beslutning om anvendelse af forsuring, er det vigtigt at lave sammenligninger med bedriftens egne værdier for omkostninger og egne realistiske udbytteforventninger.

Beregninger ovenfor er baseret på usikre forudsætninger omkring vedligehold og levetid på forsuringsanlæg, som med mere udbredt anvendelse af anlægget kan kvalificeres yderligere.

Det skal bemærkes, at arbejde med koncentreret svovlsyre stiller særlige krav til arbejdsmiljøplanlægning – husk at læse sikkerhedsblad og at omgå syre med stor forsigtighed.



VIDENCENTRET FOR LANDBRUG

Sidst bekræftet: 27-01-2011 Oprettet: 27-01-2011 Revideret: 27-01-2011

[Glemte kodeord?](#)

[Ny bruger](#)

Planteproduktion
Specialkonsulent
Michael Højholdt
Planteproduktion
mih@vfl.dk

Videncentret for Landbrug - Agro Food Park 15 - 8200 Aarhus N - Tlf: 87 40 50 00 - Fax: 87 40 50 10 - Email: vfl@vfl.dk
Virksomhedsoplysninger - Vilkår for brug af Landbrugsinfo.dk - Kontakt og support