

Etablering af biogasanlæg hos økologisk svineavler Jørgen Holst

Optakt

På nuværende tidspunkt produceres 130 slagtesvin årligt på Højagergård. Den faktiske årlige svinegødning fordeler sig skønsmæssigt med ca. 35 tons dybstrøelse og ca. 43 tons ajle + 45 tons regnvand fra grisenes udendørsareal og fra højtryksrensning af stalde. Der anvendes 55 minibigballer a' 250 kg til strøelse. Markerne anvendes til dyrkning af svinefoder – vårafgrøder + efterafgrøder og husdyrgødningen udbringes på markerne (JB 6) i begyndelsen af vækstsæsonen. Der indkøbes desuden økologisk korn og proteinholdige tilskudsforderblandinger til svinefoderet.

Det er planen fra 2014 at forøge svinebesætningen til 180 slagtesvin pr. år og ændre markplanen således at biomassen optimeres til biogasreaktoren. Det nuværende C/N forhold i den samlede biomasse af dybstrøelse og ajle er beregnet til omkring 35/1, ved et antaget tørstofindhold på 35 % i dybstrøelse og et kulstofindhold på 58 % af tørstoffet. Normalt bør C/N forholdet ved biogasfermenteringen ligge omkring 25/1, da kvælstof ellers bliver den begrænsende faktor i den mikrobielle aktivitet. Det er således ønskeligt at suppleres den nuværende biomasse med en letomsættelig kvælstofkilde (lavt C/N forhold).

Biomassekilder til at forbedre C/N forholdet til biogasfermenteringen

Der må ikke anvendes slagteaffald eller spildevandsslam til økologiske biogasanlæg efter de nuværende regler. Det er muligt at tilsætte letomsættelig enggræs høstet med almindelige græsmaskiner og tørret til rundballer fra oprensning af enge og vandløb. Det er også muligt at dyrke bælgplanter i form af rødkløver eller lucerne og "putte det i tanken". Disse biomassekilder inklusiv dybstrøelse kræver en teknik som kan findele plantebiomassen og føde materialet ind i reaktoren med et tørstofindhold på ca. 20 %.

Ved at inddrage rødkløvergræs i markplanen kan der høstes flere slet i vækstsæsonen som kan wrapses og løbende tilsættes biogasreaktoren. Forsøg med 3 slet i en 1. års rødkløver i knopstadiet kan give et udbytte på 6,8 tons tørstof pr ha. og indeholde 260kg N. Dertil kommer en betydelig forfrugtsvirkning når afgrøden nedpløjes før næste års afgrøde. Nedenstående tabel 1 viser gødningsmængder ved 2 besætningsstørrelser og rødkløvergræs indhold af næringsstoffer. Ved beregningen er tørstofindholdet sat til 35 % for dybstrøelse og 20 % for rødkløvergræs og 5 % tørstof i ajle (konsistent som tynd havregrød).

Ændringer af markplaner ved etablering af biogasanlæg på Højagergård.

Den nuværende markplan indeholder 2 marker på hver 3,3 ha. Der dyrkes vårsæd på begge marker og der skiftes mellem vårbyg, vårtriticale og vårhvede. Der udlægges hvert andet år kløvergræs ved såningen, således at den ene mark har udlæg og den anden mark efterårsharves for rodukrudt.

Mark 1: Om foråret nedfælles hele ajlebeholderen i det overvintrede kløvergræsudlæg. Jorden pløjes, harves et passende antal gange og der udsås vårbyg. Efter kornhøst og presning af halmen stubharves et passende antal gange for at **bekæmpe rodukrudt** efter vejrforholdene inden vinteren indtræder.

Mark 5: I løbet af marts måned udbringes al dybstøelsen på den stubharvede jord med en møgspredere og der pløjes umiddelbart efter. Der harves et passende antal gange og sås vårhvede eller vårtriticale og udlægges kløvergræs umiddelbart efter såningen. Efter høst og presning af halmen får kløvergræs udlægget lov til at ligge uberørt frem til marts, hvor det stubharves inden nedfældning af hele ajlebeholderen.

Den kommende markplan med biogasanlæg

Årstid	Mark 1- 1,65 ha	Mark 1- 1,65 ha	Mark 5- 1,65 ha	Mark 5- 1,65 ha	Tons gylle
jan.	Rødkløvergr.	Rødkløvergr.	Sort jord	Sort jord	
Feb. - marts	Stubharves, 30 t gylle 90 N nedfældes og nedpløjes	Rødkløvergræs	30 t gylle, 90 N nedfældes og nedpløjes	30 t gylle, 90 N nedfældes og nedpløjes	90 t, 270 kg N
April	Harvning, såning af byg	Rødkløvergræs	Harvning , såning af vårhvede/vårtriticale og udlæg af rødkløvergræs	Harvning , såning af vårhvede/vårtriticale og udlæg af rødkløvergræs	
Maj – juni		1.slet			
Juli		2. slet Evt. 90 tons gylle nedfældes			
August	Høst og presning af halm	Rødkløvergræs	Høst og presning af halm	Høst og presning af halm	90 t, 270 N Gartneri afgrøder
September	Stubharvninger	Rødkløvergræs	Rødkløvergræs	Rødkløvergræs	
Oktober	Stubharvninger	3. slet,	Eventuel slet.	Eventuel slet.	36 t lægges i buffertank som kan anvendes i marts
November	Sortjord	Rødkløvergræs	Rødkløvergræs	Rødkløvergræs	
Dec-jan.	Sortjord	Rødkløvergræs	Rødkløvergræs	Rødkløvergræs	
Feb. - marts	45 t Gylle 135 N nedfældes og nedpløjes	35 t Gylle 105 N nedfældes og nedpløjes	Rødkløvergræs	Stubharves, 45 t 135 N nedfældes og pløjes	90 t + 36 t buffertank 126 t, 378 N
April	Harvning og Såning af vårhvede/tritricale med kløgr. udl.	Harvning og Såning af vårhvede/tritricale Med kløgr. Udl.	Rødkløvergræs	Harvning, såning af byg	

Den kommende markplan med biogasanlæg:

Den nye markplan giver nedsat mulighed for efterårsbehandling af rodukrudt, idet kun 25 % af arealerne efterårsharves mod 50 % ved den nuværende markplan. Dette kan medføre en opformering af tidsler og kvik. På den anden side vil 3 gange slet på en hurtig voksende rødkløvergr. mark medfører, at tidsler bliver afhugget 3 gange i vækstsæsonen.

Tabel 1. Biomasse tilført biogasanlæg. Kilde: jordbrugsvidenskabeligt fakultet Århus Universitet 2009. Normtabeller for husdyrgødning og gødningsindberetning til NaturErhverv.

Gødningsproduktion	Ajle + vand		Ajle udnyttelse mark	Dybstrøelse		Dybstrøelse udnyt mark	Biomasse total	
	Tons	Kg N		Tons	Kg. N		Tons	Kg. N
130 slagtesvin	85 t	120 N	77 N	35 t.	140 N	90 N	120 t	260 N
180 slagtesvin	115 t	165 N	107 N	45 t	195 N	125 N	160 t	360 N
1.65ha Rødkløvergr. med 20 % t.s.							56 t	430 N
180 svin + 1.6 ha 1.års Rødkløvergr. Biogasgylle 80 % plantetilgængelig N							216 t	790 N 3,7 kg N/tons 3.0 kg. N/tons Plantetilgængeligt

Bemærkninger

Vi havde en hel del overvejelser med at fastsætte mængden af dybstrøelse fra stalden. Som udgangspunkt blev den nuværende mængde dybstrøelse sat alt for højt – hvilket gav en del beregningsproblemer. Der er tale om økologiske slagtesvin med et stort halmforbrug således at biomassen ligger en del over normalt.

Den forventede årlige biomasseproduktion er beregnet til 216 tons biomasse eller 18 tons pr måned. Biogasgyllen på 216 tons fra anlægget indeholder ca. 650 kg plantetilgængeligt N, hvilket er mere end kornarealet på ca. 5 ha. kan udnytte optimalt. Et samarbejde med naboejendommen Flemming Olsen om at aftage ca. 90 tons biogasgylle til næringskrævende gartneriafgrøder i juni-august kunne komme på tale. Biogasgylle er velegnet til gartneriafgrøder og koster typisk 40 kr. pr tons.

Foreløbige økonomiske betragtninger ved at anvende biogasgylle i planteavl.

Det nuværende sædskifte

Mark	Forfrugt.	Afgrøde	N-gødning Plantetilgængeligt	Udbytte	Gødning pr. ha.	Udbytte pr. ha.
Mark 5, 3,3 ha	korn med udlæg	Vårbyg	77 N ajle+ 165 N udlæg	15 tons	73 kg N	4,6 tons
Mark 1 3,3 ha	Korn	Vårhvede med udlæg	90 kg N Dybstrøelse	11 tons	27 kg N	3,3 tons
Mark 1+5			332 kg N	26 tons	50 kg N	3,9 tons

Forventede sædskifte

Mark	Forfrugt	Afgrøde	N-gødning Plantetilgængelig	Udbytte Estimeret	N-Gødning pr. ha.	Udbytte pr. ha.
Mark 5 A 1,65 ha	Korn	Vårhvede Rødklgr.udl	Biogasgylle 90 N		55 kg N	
Mark 5 B 1,65 ha	Korn	Vårhvede Rødklgr. udl	Biogasgylle 90 N		55 kg N	
Mark 1 A 1,65 ha.	Korn med rødkløvergr. udlæg	Vårbyg	Biogasgylle 90 N Udlæg 130 N		133 Kg N	
Mark 1 B 1,65 ha.	Korn med rødkløvergr. udlæg	Rødkløvergræs til slet.	Ingen gødning 200 N i forfrugtv.	56 tons biomasse	120 kg N Forfrugtsv.	34 tons biomasse
Mark 1+5			600 kg N	32 tons korn	91 kg N	6,4 tons korn

Det nuværende sædskifte tilføres i alt 332 kg plantetilgængeligt N med gødning og fra eftervirkning af kløvergræs. Det forventede sædskifte tilfører 600 kg. N. Vi forventer en responsværdi på 24 kg korn pr. ekstra tilført kg N. Efter en årrække med ovennævnte sædskifte og anvendelse af biogasgylle kan det forventede merudbytte beregnes $(600-332) \times 24$. til 6,4 tons korn. Tallet rummer en stor usikkerhed.

Peter Mejnertsen fra Videncentret for Landbrug arbejder på et på et nyt regneark, der tager hensyn til gødningstilførsel, sædskifte, opbygning af kulstof og kvælstof i jorden. Der er ikke foretaget disse beregninger endnu!

Lagerkapacitet for afgasset gylle: Ajeleholderen rummer ca. 90 m³ og anvendes til afgasset gylle. Det optimale udbringningstidspunkt er i begyndelsen af vækstsæsonen (marts – april). Med den nuværende opbevarings kapacitet kan det blive nødvendigt at udbringe biogas gylle på ugunstige tidspunkter i efteråret, eller eventuelt anskaffe en udtjent industri ståltank på ca. 50 m³.

Valg af bælgplanter: Rødkløvergræs foretrækkes frem for lucerne da arealet kun anvendes til 1.års slet. Det anbefales at anvende ca. 25 kg. græsblanding Ø 42 + 2 kg. rødkløver fra Frøsalget.

Kulstofindholdet i den samlede biomasse: $(45 \text{ tons dybtstrøelse} \times 0,35 + 56 \text{ t rødkløvergr.} \times 0,2 + 115 \text{ tons ajlex0,05}) \times 0,58 = 19 \text{ tons kulstof.}$ C/N-forholdet i biomassen: $19 \text{ t} / 0,79 \text{ t.} = 24$

Forfrugtsværdien fra 1,65 ha 1.års rødkløvergræs tilfører i udlægsåret + 1.brugsår og herefter nedpløjes det følgende forår, efterfulgt af en vårafgrøde med udlæg: $(80 \text{ N} + 40 \text{ N}) \times 1,65 \text{ ha} = \text{ca. } 200 \text{ kg N.}$

1,65 ha kløvergræs nabomark, der allerede nedpløjes næste forår og efterfølges af en vårafgrøde uden udlæg efterlader ca. $80 \text{ N} \times 1,65 = 130 \text{ N}$ – eller en samlet forfrugtsværdi på 330 kg. N – eller 100 N/ha.

Den større virkningsgrad af N fra afgasset gylle fremkommer ved organisk bundet N bliver omsat af mikroorganismene til uorganisk NH₄-N. N-værdien (nyttæværdien) af afgasset biogasgødning sættes 80 % af det totale N-indhold fra dybstrøelse.

Den 18. december 2013

Steen Nørhede

Økologisk planteavlskonsulent