



MARKEFFEKT AF KVÆLSTOF I AFGASSET BIOMASSE

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Afgasset biomasse er et værdifuldt gødningsmiddel, når den opbevares og anvendes korrekt. Det sikrer både den bedste økonomi og at næringsstofferne ikke tabes til det omgivende miljø.

Denne dyrkningsvejledning beskriver den optimale anvendelse af afgasset biomasse, fra opbevaring til udnyttelse af næringsstofferne i afgrøderne.

INDHOLD:

- Grundlag
- Sammensætning af afgasset biomasse
- Opbevaring
- Omrøring
- Udnyttelse af næringsstoffer
- Udnyttelse af kvælstof

GRUNDLAG

Vejledende markeffekter for afgasset biomasse med forskellig ammonium-andel og tørstofindhold er fastsat ud fra

Rapporten: Udvikling af beregningsmodel til bestemmelse af gødningsværdi og fastsættelse af udnyttelsesprocent for biomasser til biogasanlæg. KU, 2015

Gylleanalyser fra Landsforsøg og nye analyser fra forskellige biogasanlæg

Modelberegninger i MarkOnlines Gylle-IT model

SAMMENSÆTNING AF AFGASSET BIOMASSE

Ved afgasning af husdyrgødning og andre restprodukter i biogasreaktoren omsættes en del af det organisk bundne kvælstof

til ammonium, der kan udnyttes direkte af planterne. I afgasset biomasse, som hovedsagligt er baseret på husdyrgødning, findes 75-85

pct. af kvælstoffet som ammonium, men andelen falder med stigende input af halm, dybstrøelse, energiafgrøder og afgrøderester.

Hvor andelen af tungt omsætteligt materiale er højt, kan ammoniumandelen være under 50 procent. I svinegylle udgør

ammoniumandelen typisk 70-80 pct. og 55-60 pct. i kvæggylle. Ammoniumandelen er af stor betydning for den samlede kvælstofudnyttelse i marken

Ved afgasningen stiger pH i gyllen med 0,5-1 enhed. Der er derfor større risiko for kvælstoftab ved fordampning af ammoniak fra lagertanken og ved udbringning af afgasset biomasse, end fra ubehandlet gylle. Omvendt er afgasset biomasse ofte mere tyndtflydende og homogen end især kvæggylle. Derfor trænger den hurtigere i jorden, og det reducerer risikoen for ammoniakfordampning.

Der findes normer for indholdet af næringsstoffer i alle typer af husdyrgødning. Det gør der ikke for afgasset biomasse, da indholdet varierer meget, afhængigt af inputmaterialerne til biogasanlægget. I tabel 1 er vist gennemsnitsresultater fra analyser af kvæg-, svine- og afgasset biomasse, som er anvendt i Landsforsøgene med husdyrgødning fra 1997-2015. Den afgassede biomasse i tabel 1 er alle fra biogasfællesanlæg. Analyserne stammer dels fra 20 analyser fra landsforsøg, samt 100 analyser fra biogasanlæg i 2015-2016. For tørstof er der kun resultater fra 55 analyser i 2015-2016.

[Til top](#)

Tabel 1. Analyser af afgasset biomasse, kvæg- og svinegylle fra Landsforsøg og biogasfællesanlæg

	Afgasset biomasse, (120 analyser)	Kvæggylle, (218 analyser)	Svinegylle, (278 analyser)
Tørstof, pct.	4,4	7,0	4,3
Total-N, kg pr. ton	4,8	3,4	4,4
Ammonium-N, kg pr. ton	3,0	2,0	3,5
Fosfor, kg pr. ton	0,8	0,6	0,9
Kalium, kg pr. ton	4,0	2,9	2,4
pH	7,9	7,0	7,2
Ammoniumandel	63	60	80

I løbet af de seneste år er den gennemsnitlige ammoniumandel i afgasset biomasse faldet på grund af en generel øget tilsætning af andre biomasser end gylle.

Afgasset biomasse indeholder også andre næringsstoffer som magnesium, kobber, bor og natrium, der alle findes i en mængde, så det normalt dækker afgrødernes behov. I biogasfællesanlæg udtages der prøver fra lagertanke, ca. en gang om måneden. Gennemsnitsresultatet skal anvendes i modtagernes gødningsregnskab. Da indholdet kan variere over året, kan det anbefales at få foretaget en analyse af næringsstofindholdet i gylletanken om foråret. Også hvis gyllen bliver fortyndet f.eks. med vand fra befæstede arealer eller hvis biomassen har ligget lang tid på lager. Prøven til analyse kan tages ved udbringning, når lagertanken er omrørt. For at få en repræsentativ prøve, er det en god idé at udtage flere prøver og blande dem sammen til én analyseprøve.

OPBEVARING

Ved opbevaring af afgasset biomasse er der en betydelig risiko for ammoniakfordampning fra gyllebeholderen, hvis der ikke er flydelag på. Afgasset biomasse danner kun et tyndt og utilstrækkeligt flydelag, fordi en stor del af de partikler i gyllen, som skal danne flydelaget, er blevet omsat på biogasanlægget. Hertil betyder den højere pH-værdi, at en større andel af det uorganiske kvælstof er på ammoniak-form. Hvis ikke der suppleres med et kunstigt flydelag, kan op mod 20 pct. af totalkvælstoffet i gyllen fordampe som ammoniak, som ellers er det mest plantetilgængelige kvælstof. Et tab på 20 pct. af kvælstoffet svarer til en værdiforringelse på ca. 10-15 kr. pr. ton gylle.

OMRØRING

I en gyllebeholder vil indholdet sedimentere, så tørstofindholdet vil være højest i bunden af beholderen. Derfor vil organisk kvælstof, fosfor, magnesium og de fleste mikronæringsstoffer forekomme i størst koncentration i den tykke biomasse. Vandopløselige næringsstoffer som ammoniumkvælstof og kalium er derimod næsten jævnt fordelt i beholderen. For at få en jævn fordeling af alle næringsstoffer i marken skal gyllebeholderen omrøres før og under udbringning af biomassen. Men hvis man har marker, som har lave fosfortal, kan man med fordel bringe den tykke del ud på disse arealer.

[Til top](#)

UDNYTTELSE AF NÆRINGSSTOFFER

Som hovedregel skal den afgassede biomasse udbringes på samme tidspunkt, som man ellers vil tildele handelsgødning. Mængden skal afpasses, så næringsstofferne udnyttes bedst muligt, dvs. så behovet netop kan dækkes af næringsstoffer i biomassen, evt. suppleret med mineralisk gødning.

I tabel 2 vises de anbefalede mængder, udbringningstidspunkter og -teknikker i forskellige afgrøder. Generelt er det vigtigt at have fokus på gode vejrtilbetingelser ved udbringningen i

etablerede afgrøder for at minimere ammoniakfordampningen. Det vil sige udbringning i vindstille, overskyet, køligt vejr, gerne med udsigt til nedbør. Forsuring reducerer risikoen for tab, men kræver uhensigtsmæssig mængde syre på grund af biomassens høje pH-værdi og bufferkapacitet.

Tablet 2. Anbefalede mængder, tidspunkter og udbringningsteknik i forskellige afgrøder for at få maksimal udnyttelse

Afgrøde	Mængde, ton pr. ha	Optimalt tidspunkt	Udbringningsteknik
Vinterhvede	20-35	I løbet af marts-april.	Slæbesko eller slangeudlægning. Evt. med tilsætning af syre
Vinterbyg og vinterrug	20-30	Marts eller først i april.	Slæbesko eller slangeudlægning. Evt. med tilsætning af syre
Vinterraps	15-20	Om efteråret før såning	Nedfældning Slangeudlægning med syre (lovkrav)
	15-20	Efter såning/ på 3 - 4 bladsstadiet.	Slæbesko eller slangeudlægning. Evt. med tilsætning af syre
	20-30	Om foråret ved begyndende vækst til strækning.	Slæbesko eller slangeudlægning. Evt. med tilsætning af syre
Vårsæd og korn til helsæd	20-30	I marts inden såning	Nedfældning Slangeudlægning med syre (lovkrav)
Sukkerroer	25-35	I marts inden såning	Nedfældning Slangeudlægning med syre (lovkrav)
	25-35	Efter såning til medio juni	Nedfældning, slæbesko eller slangeudlægning. Evt. med tilsætning af syre
Fodderroer	40-50	Inden såning	Nedfældning Slangeudlægning med syre (lovkrav)
	25-35	Inden roerne lukker rækkerne	Nedfældning
Silomajs	35-45	Inden såning	Nedfældning Slangeudlægning med syre (lovkrav)
	20-25	Juni, når planterne er 15 cm	Nedfældes eller slangeudlægges ved radrensning
Kartofler	25-35	Inden lægning	Nedfældning på tværs af rækkerne
	25-35	Fra lægning frem til medio juni	Nedfældet i rækkerne
Frøgræs	15-20	Efterår før 15. okt. Hvis efterslæt, da lige efter frøhøst.	Nedfældning, slæbesko eller slangeudlægning
	15-25	Fra midt i marts til primo/midt i april om foråret. Mindst til	Nedfældning, slæbesko eller slangeudlægning

		rødsvingel	Slangeudlægning
Slætgræs	25-30	Tidligt forår og efter slæt	Nedfældning Slangeudlægning med syre (lovkrav)

[Til top](#)

UDNYTTELSE AF KVÆLSTOF

Kvælstof er det næringsstof, det er vanskeligst at beregne værdien af, fordi der kan være tab under lagring og efter udbringning. Fordampning af ammoniak udgør den største risiko for tab. Risikoen for tab ved udbringningen afhænger af tiden mellem spredning og indarbejdning i jorden og af vejrforholdene. På grund af det høje pH skal man være særligt varsom ved udbringning i en etableret afgrøde. Derfor udnyttes afgasset biomasse bedst når den nedfældes forud for forårssåede afgrøder og bør derfor anvendes på så stort et forårssået areal, som muligt.

Kvælstofvirkningen, der kan forventes første år efter tilførslen af den afgassede gylle, er afhængig af andelen af ammoniumkvælstof, tørstofindhold, udbringningsmetode, udbringningstidspunkt og afgrødens vækststadiet. Virkningen angives som markeffekt, der viser, hvor mange kg N i handelsgødning som 100 kg total-N i husdyrgødningen kan erstatte første år efter udbringning. Markeffekten må ikke forveksles med det lovgivningsmæssige udnyttelseskrav, om også inkluderer eftervirkningen. Udnyttelseskravet er derfor normalt højere end markeffekten.

Den forventede markeffekt i forskellige afgrøder, udbringningstidspunkter og udbringningsteknikker kan aflæses i tabel 3 og 4, i det tabel 3 gengiver markeffekten af husdyrgødningsbaseret afgasset biomasse med en høj ammoniumandel på 75-80 pct., mens tabel 4 viser udnyttelsen fra et mere afgrøde- og restprodukt-baseret anlæg med en ammonium-andel på 50 pct. Der er betydelige forskelle, så en analyse er af stor vigtighed for at kunne forudsige markeffekten.

Ved hver enkelt udbringning bør man vurdere, om den markeffekt, der blev regnet med ved gødningsplanlægningen skal korrigeres for vejrforholdene omkring udbringning. I gødningsplanprogrammet MarkOnline er der en model som kan beregne markudnyttelsen ud fra en aktuel gylleanalyse, udbringningsteknik, udbringningstidspunkt og afgrøde.

Tabel 3. Markeffekt for kvælstof i afgasset gylle med et indhold af ammonium, som udgør ca. 75-80 pct. af totalkvælstof og lavt tørstofindhold (omkring 3 pct.).

	Før såning/tidligt forår			Sent forår/tidlig sommer			Efterår
	Nedfældet	Forsuret, slangeudlagt	Slange-udlagt i afgrøden	Nedfældet	Slange-udlagt, forsuret	Slange-udlagt	Slange-udlagt
Vårsæd*	75***	75***	65	-	65	55	-
Roer og majs	75***	75***	60	70	60	50	-

Vintersæd	70	70	65	-	65	60	-
Vinterraps	75***	65	60	-	-	-	60
Frøgræs	-	65	60	-	-	-	50
Fodergræs	65	65	-	60	60	-	55**

* Effekt af nedfældning på sandjord kan være større end forsuret slangeudlagt gylle på grund af placeringseffekt

** Forsuret eller nedfældet

*** Før såning

[Til top](#)

Tablet 4. Markeffekt for kvælstof i afgasset biomasse med et indhold af ammonium, som udgør ca. 55-60 pct. af totalkvælstof, samt et højt tørstofindhold (omkring 6 pct.).

	Før såning/tidligt forår			Sent forår/tidlig sommer			Efterår
	Nedfældet	Forsuret, slangeudlagt	Slange-udlagt i afgrøden	Nedfældet	Slange-udlagt, forsuret	Slange-udlagt	Slange-udlagt
Vårsæd*	60***	55***	50	-	50	40	-
Roer og majs	65***	60***	50	60	50	40	-
Vintersæd	55	55	50	-	50	40	-
Vinterraps	60***	55	50	-	-	-	50
Frøgræs	-	55	50	-	-	-	40
Fodergræs	50	45	-	50	45	-	45**

* Effekt af nedfældning på sandjord kan være større end forsuret slangeudlagt gylle på grund af placeringseffekt

** Forsuret eller nedfældet

*** Før såning

[Til top](#)